

**SISTEM INFORMASI PENJUALAN DENGAN REKOMENDASI PROMOSI
PRODUCT BUNDLING MENGGUNAKAN ALGORITMA *FREQUENT-PATTERN GROWTH***

SKRIPSI



**UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A**

DISUSUN OLEH :

**MUHAMMAD GUSTI SYAILENDRA
H76215035**

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL
SURABAYA
2019**

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Gusti Syailendra
NIM : H76215035
Program Studi : Sistem Informasi
Angkatan : 2015

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul: "SISTEM INFORMASI PENJUALAN DENGAN REKOMENDASI PROMOSI PRODUCT BUNDLING MENGGUNAKAN ALGORITMA FREQUENT-PATTERN GROWTH". Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan tindakan plagiat, maka saya akan menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian pernyataan keaslian ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 10 Desember 2019
Yang menyatakan,



LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi oleh

NAMA : MUHAMMAD GUSTI SYAILENDRA
NIM : H76215035
JUDUL : SISTEM INFORMASI PENJUALAN DENGAN REKOMENDASI
PROMOSI *PRODUCT BUNDLING* MENGGUNAKAN
ALGORITMA *FREQUENT-PATTERN GROWTH*

Ini telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan

Surabaya, 02 Desember 2019.

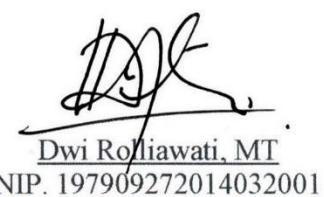
Menyetujui,

Dosen Pembimbing 1



Ahmad Yusuf, M. Kom
NIP. 199001202014031003

Dosen Pembimbing 2



Dwi Ruliawati, MT
NIP. 197909272014032001

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi Muhammad Gusti Syailendra ini telah dipertahankan

di depan tim penguji skripsi

di Surabaya, **11 Desember** 2019

Mengesahkan,

Dewan Penguji

Penguji I

Ahmad Yusuf, M. Kom
NIP. 199001202014031003

Penguji II

Dwi Roliawati, MT
NIP. 197909272014032001

Penguji III

Khalid, M. Kom
NIP. 197906092014031002

Penguji IV

Noor Wahyudi, M. Kom
NIP. 198403232014031002

Mengetahui,

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Ampel Surabaya





**KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
PERPUSTAKAAN**

Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax.031-8413300
E-Mail: perpus@uinsby.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : MUHAMMAD GUSTI SYAILENDRA
NIM : H76215035
Fakultas/Jurusan : SAINS DAN TEKNOLOGI / SISTEM INFORMASI
E-mail address : gustishit11@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Ekslusif atas karya ilmiah :
 Sekripsi Tesis Desertasi Lain-lain (.....)
yang berjudul :

SISTEM INFORMASI PENJUALAN DENGAN REKOMENDASI PROMOSI PRODUCT

BUNDLING MENGGUNAKAN ALGORITMA FREQUENT PATTERN GROWTH

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Ekslusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain secara **fulltext** untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 31 Desember 2019

Penulis



(M. GUSTI SYAILENDRA)

ABSTRAK

Sistem Informasi Penjualan dengan Rekomendasi Promosi *Product Bundling* menggunakan Algoritma *Frequent-Pattern Growth*

Oleh:

Muhammad Gusti Syailendra.

Di tengah persaingan yang ketat, para pelaku usaha membutuhkan strategi-strategi yang mampu meningkatkan pertumbuhan usahanya. Pembangunan sistem informasi penjualan yang mampu menghasilkan rekomendasi dapat dipandang sebagai jawaban. Selain mampu mempermudah segala proses bisnis yang berlaku, sistem tersebut juga dapat merumuskan rekomendasi strategis. Salah satu rekomendasi strategis yang berdampak baik terhadap minat beli konsumen dan mampu meningkatkan penjualan adalah skema promosi *product bundling*. Adapun perumusan *product bundling* dapat dilakukan dengan menerapkan algoritma data mining association rules, yakni *Frequent Pattern-Growth* (*FP-Growth*). *FP-Growth* bertujuan untuk menemukan kombinasi item yang paling sering muncul pada sekumpulan data transaksi/dataset. Berdasarkan skema pengujian yang telah dilakukan, akurasi dari implementasi algoritma *FP-Growth* mampu mencapai 83% hingga 100%. Persentase *minimum support* yang direkomendasikan agar mencapai tingkat akurasi tersebut sebesar 5%, sedangkan pada *minimum confidence*, nilai yang direkomendasikan sebesar 10% hingga 60%.

Kata Kunci : Sistem Informasi Penjualan, Promosi, FP-Growth, Product Bundling, Association Rules.

ABSTRACT

Sales Information System with Product Bundling Promotion Recommendations using the Frequent Growth Pattern Algorithm

By :

Muhammad Gusti Syailendra

During intense competition, business people need strategies that can increase business growth. The construction of a sales information system that can produce recommendations can be seen as an answer. In addition to being able to facilitate all applicable business processes, the system can also formulate strategic recommendations. One strategic recommendation that has a good impact on consumer buying interest and can increase sales is the product bundling promotion scheme. The formulation of product bundling can be done by applying the data mining association rules algorithm, namely Frequent Pattern-Growth (FP-Growth). FP-Growth aims to find the combination of items that most often appear in a set of transaction / dataset data. Based on the testing scheme that has been done, the accuracy of the implementation of the FP-Growth algorithm can reach 83% to 100%. The recommended minimum percentage of support to achieve this level of accuracy is 5%, while at minimum confidence, the recommended value is 10% to 60%.

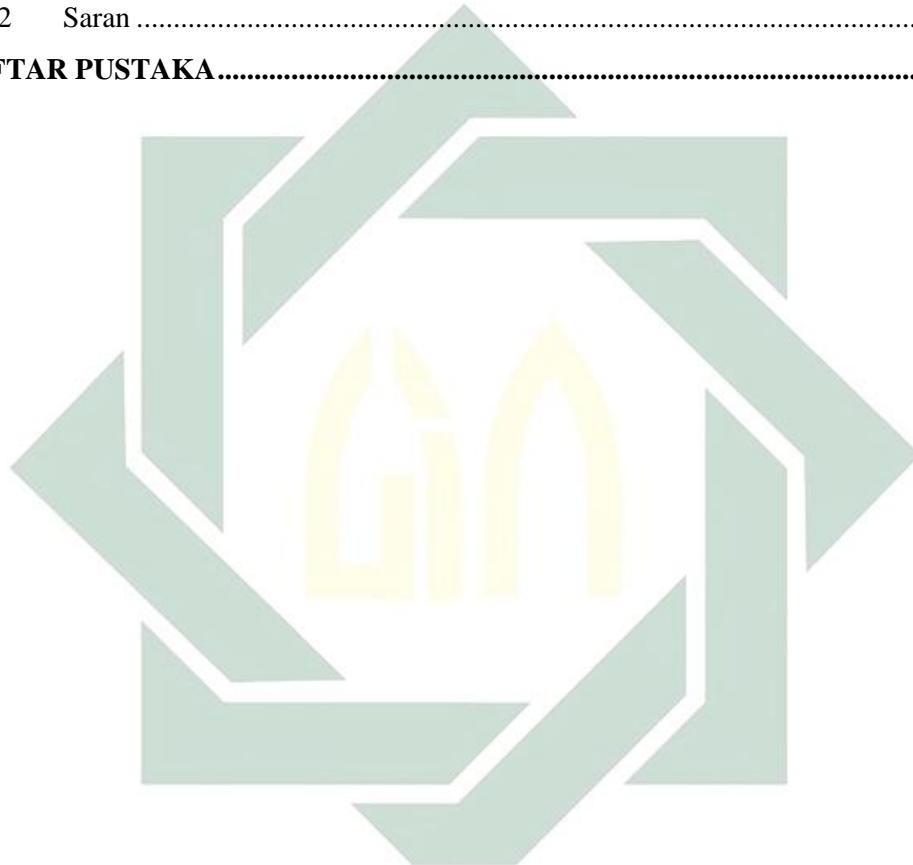
Keywords: Sales Information System, FP-Growth, Promotion, Product Bundling, Association Rules

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	iv
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Tinjauan Penelitian Terdahulu	5
2.2 <i>Product Bundling</i>	6
2.3 Sistem Informasi Penjualan	6
2.4 <i>Data Mining</i>	7
2.5 <i>Association Rule Mining</i>	8
2.5.1 <i>Lift Ratio/Improvement Ratio</i>	9
2.6 Algoritma <i>Frequent-Pattern Growth</i>	10
2.7 <i>Black Box Testing</i>	11
2.8 Integrasi Keilmuan	11
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	13
3.1 Desain Penelitian	13
3.1.1 Masalah dan Potensi Penelitian	13
3.1.2 Studi Penelitian	14
3.1.3 <i>Knowledge Discovery in Databases (KDD)</i>	14

3.1.4 Pengembangan Sistem dan Implementasi Algoritma FP-Growth.....	14
3.2 Lokasi Penelitian.....	16
BAB IV ANALISIS DAN PERANCANGAN	17
4.1 Analisis	17
4.1.1 Identifikasi Sistem yang sedang Berjalan	17
4.1.2 Identifikasi Masalah.....	18
4.1.3 Tujuan Pengembangan Sistem	19
4.1.4 Analisis Kebutuhan Sistem	19
4.1.5 Analisis Perbandingan Sistem.....	20
4.2 Analisis Algoritma Asosiasi FP-Growth.....	20
4.2.1 <i>Data Cleaning</i>	21
4.2.2 <i>Data Integration</i>	22
4.2.3 <i>Data Selection</i>	22
4.2.4 <i>Data Transformation</i>	22
4.2.5 <i>Data Mining</i>	23
4.2.6 <i>Pattern Evaluation</i>	29
4.2.7 <i>Knowledge Presentation</i>	30
4.3 Perancangan	30
4.3.1 <i>Use Case</i>	31
4.3.2 <i>Activity Diagram</i>	40
4.3.3 <i>Sequence Diagram</i>	48
4.3.4 <i>Class Diagram</i>	58
4.3.5 Perancangan <i>Database</i>	59
4.3.6 Perancangan <i>Layout</i>	62
BAB V Hasil dan Pembahasan	66
5.1 Implementasi Sistem Informasi Penjualan.....	66
5.1.1 Admin Produk dan Penjualan (Propen).....	66
5.1.2 Operator Produksi (OP)	69
5.1.3 Admin Bahan dan Penyimpanan (Basimpan)	72
5.1.4 Manajer	76
5.2 Implementasi FP-Growth ke dalam Sistem.....	78
5.3 Pengujian Sistem.....	78
5.4 Pengujian Algoritma Rekomendasi <i>Product Bundling</i>	83

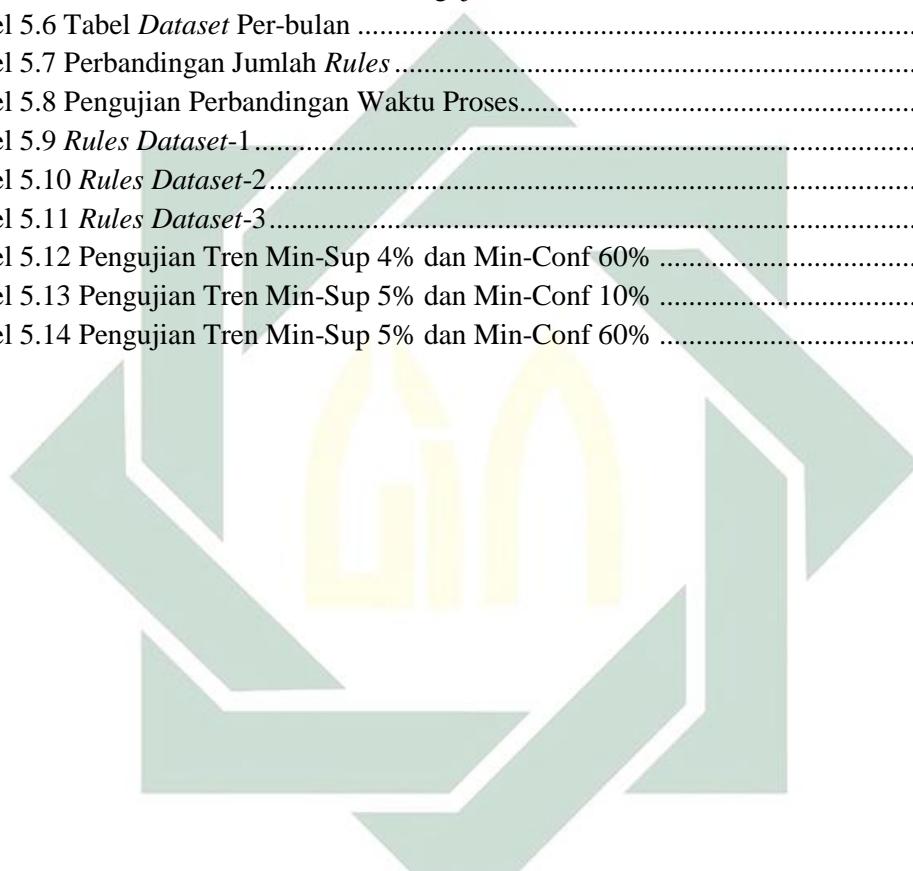
5.4.1	Perbandingan Jumlah <i>Rule</i>	83
5.4.2	Perbandingan Waktu Proses.....	84
5.4.3	Pengujian Kualitas <i>Rules</i>	84
5.4.4	Pengujian Tren <i>Association Rules</i> yang dihasilkan.....	85
BAB VI	KESIMPULAN DAN SARAN	89
6.1	Kesimpulan	89
6.2	Saran	89
DAFTAR PUSTAKA		90



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	5
Tabel 4.1 Analisis PIECES Sistem yang berjalan.....	18
Tabel 4.2 Analisis Perbandingan Sistem.....	20
Tabel 4.3 Data Transaksi 17 Maret 2019 hingga 7 April 2019.....	20
Tabel 4.4 Data Transaksi.	21
Tabel 4.5 Transformasi Data Transaksi	22
Tabel 4.6 <i>Frequent Itemset</i>	23
Tabel 4.7 <i>Itemset</i> yang memenuhi <i>Minimum Support</i>	23
Tabel 4.8 Data Transaksi dengan <i>itemset</i> terpilih	23
Tabel 4.9 <i>Conditional Pattern Base</i> Vanilla Banana	26
Tabel 4.10 <i>Conditional Pattern Base</i>	27
Tabel 4.11 <i>Frequent 1 Itemset</i>	27
Tabel 4.12 <i>Conditional FP-Tree</i>	27
Tabel 4.13 <i>Conditional FP-Tree 2-itemset</i> kombinasi.....	28
Tabel 4.14 <i>Conditional FP-Tree</i> Vanilla Banana.....	28
Tabel 4.15 <i>Conditional FP-Tree</i>	28
Tabel 4.16 <i>Frequent Itemset</i>	28
Tabel 4.17 <i>Rules</i> dan <i>Support</i>	29
Tabel 4.18 <i>Rules</i> dan <i>Confidence</i>	29
Tabel 4.19 <i>Selected Rules</i>	30
Tabel 4.20 <i>Rules</i> dan <i>Lift Ratio</i>	30
Tabel 4.21 Aktor dan Deskripsi <i>Use Case</i>	31
Tabel 4.22 Tabel Identifikasi <i>Use Case</i>	31
Tabel 4.23 Skenario Manajemen Kategori Produk	33
Tabel 4.24 Skenario Manajemen Data Produk	33
Tabel 4.25 Skenario Manajemen Kategori Bahan	33
Tabel 4.26 Skenario Manajemen Data Bahan.....	34
Tabel 4.27 Skenario Manajemen Data Kemasan	34
Tabel 4.28 Skenario Manajemen Data Satuan	34
Tabel 4.29 Skenario Manajemen Data Pelanggan	35
Tabel 4.30 Skenario Manajemen Data Supplier	35
Tabel 4.31 Manajemen Data <i>User</i>	35
Tabel 4.32 Manajemen Promo	36
Tabel 4.33 Skenario Set Resep Produk	36
Tabel 4.34 Skenario <i>Input Sales Order</i>	36
Tabel 4.35 Skenario <i>Cancel Sales Order</i>	37
Tabel 4.36 Skenario <i>Lunasi Sales Order</i>	37
Tabel 4.37 Skenario Proses <i>Sales Order</i>	37
Tabel 4.38 Skenario Produksi Bahan Non-baku	38
Tabel 4.39 Skenario Set Resep Bahan non-baku	38
Tabel 4.40 Skenario <i>Input Pembelian Bahan</i>	38
Tabel 4.41 Skenario Analisis <i>Product Bundling</i>	39

Tabel 4.42 Skenario Report Sales Order	39
Tabel 4.43 Skenario Report Pembelian Bahan	39
Tabel 4.44 Skenario Report Data Stok Bahan	39
Tabel 5.1 Pengujian <i>Role</i> Admin Produk dan Penjualan (Propen)	79
Tabel 5.2 Pengujian <i>Role</i> Operator Produksi (OP)	80
Tabel 5.3 Pengujian <i>Role</i> Admin Bahan dan Penyimpanan (Basimpan).....	81
Tabel 5.4 Pengujian <i>Role</i> Manajer.....	82
Tabel 5.5 Jumlah keseuaian Skenario Pengujian	83
Tabel 5.6 Tabel <i>Dataset</i> Per-bulan	83
Tabel 5.7 Perbandingan Jumlah <i>Rules</i>	83
Tabel 5.8 Pengujian Perbandingan Waktu Proses.....	84
Tabel 5.9 <i>Rules Dataset-1</i>	84
Tabel 5.10 <i>Rules Dataset-2</i>	85
Tabel 5.11 <i>Rules Dataset-3</i>	85
Tabel 5.12 Pengujian Tren Min-Sup 4% dan Min-Conf 60%	86
Tabel 5.13 Pengujian Tren Min-Sup 5% dan Min-Conf 10%	87
Tabel 5.14 Pengujian Tren Min-Sup 5% dan Min-Conf 60%	88



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Metodologi Penelitian	13
Gambar 3.2 Algoritma FP-Growth	15
Gambar 4.1 <i>Rich Picture Sistem</i> yang sedang Berjalan	18
Gambar 4.2 <i>Tree</i> pada Transaksi HBN1571803687 (a) dan Transaksi HBN1571804124 (b).....	24
Gambar 4.3 <i>Tree</i> pada Transaksi HBN1571804250	24
Gambar 4.4 <i>Tree</i> pada Transaksi HBN1571805193	24
Gambar 4.5 <i>Tree</i> pada Transaksi HBN1571805314	25
Gambar 4.6 <i>Tree</i> pada Transaksi HBN1571805423	25
Gambar 4.7 <i>Tree</i> pada Transaksi HBN1571805499	25
Gambar 4.8 <i>Tree</i> pada Transaksi HBN1571805704	25
Gambar 4.9 <i>Tree</i> pada Transaksi HBN1571805792	26
Gambar 4.10 <i>FP-Tree</i>	26
Gambar 4.11 <i>Use Case Diagram</i>	32
Gambar 4.12 <i>Activity Diagram</i> Manajemen Kategori Produk (a) dan Data Produk (b) ...	40
Gambar 4.13 Manajemen Data Kemasan (a) dan Data Pelanggan (b).....	40
Gambar 4.14 <i>Activity Diagram</i> Manajemen Kategori Bahan (a) dan Data Bahan (b)....	41
Gambar 4.15 <i>Activity Diagram</i> Manajemen Data Supplier (a) dan Data Satuan (b)	41
Gambar 4.16 <i>Activity Diagram</i> Manajemen Promo (a) dan Data User (b).....	42
Gambar 4.17 <i>Activity Diagram</i> Set Resep Produk	42
Gambar 4.18 <i>Activity Diagram</i> Input Sales Order.....	43
Gambar 4.19 <i>Activity Diagram</i> Cancel Order	43
Gambar 4.20 <i>Activity Diagram</i> Lunasi Sales Order	44
Gambar 4.21 <i>Activity Diagram</i> Proses Sales Order.....	44
Gambar 4.22 <i>Activity Diagram</i> Produksi Bahan Non-Baku	45
Gambar 4.23 <i>Activity Diagram</i> Set Resep Bahan Non-baku	46
Gambar 4.24 <i>Activity Diagram</i> Analisa Product Bundling	46
Gambar 4.25 <i>Activity Diagram</i> Monitor Sales Order	47
Gambar 4.26 <i>Activity Diagram</i> Input Pembelian Bahan.....	47
Gambar 4.27 <i>Activity Diagram</i> Report Pembelian Bahan	48
Gambar 4.28 <i>Activity Diagram</i> Report Sales Order	48
Gambar 4.29 <i>Activity Diagram</i> Report Stok Bahan	48
Gambar 4.30 <i>Sequence Diagram</i> Manajemen Kategori Produk (a) dan Data Produk (b)	49
Gambar 4.31 <i>Sequence Diagram</i> Manajemen Pelanggan (a) dan Data Kemasan (b).....	49
Gambar 4.32 <i>Sequence Diagram</i> Manajemen Kategori Bahan (a) dan Data Bahan (b)...	50
Gambar 4.33 <i>Sequence Diagram</i> Manajemen Data Satuan (a) dan Data Supplier (b)	50
Gambar 4.34 <i>Sequence Diagram</i> Manajemen Promo (a) dan Data User (b).....	51
Gambar 4.35 <i>Sequence Diagram</i> Input Sales Order.....	52
Gambar 4.36 <i>Sequence Diagram</i> Cancel Sales Order	52
Gambar 4.37 <i>Sequence Diagram</i> Lunasi Sales Order	53
Gambar 4.38 <i>Sequence Diagram</i> Proses Sales Order.....	53
Gambar 4.39 <i>Sequence Diagram</i> Produksi Non-baku	54

Gambar 4.40 Sequence Diagram Set Resep Produk	55
Gambar 4.41 Sequence Diagram Set Resep Bahan Non-baku	55
Gambar 4.42 Sequence Diagram Input Pembelian Bahan	56
Gambar 4.43 Sequence Diagram Monitor Sales Order	56
Gambar 4.44 Sequence Diagram Analisa Product Bundling	57
Gambar 4.45 Sequence Diagram Report Sales Order	57
Gambar 4.46 Sequence Diagram Report Stok Bahan	58
Gambar 4.47 Report Pembelian Bahan	58
Gambar 4.48 Class Diagram Sistem yang diusulkan	59
Gambar 4.49 Conceptual Data Model	60
Gambar 4.50 Physical Data Model	61
Gambar 4.51 Layout Form Login	62
Gambar 4.52 Dashboard Produk dan Penjualan	62
Gambar 4.53 Layout Manajemen Data Master	63
Gambar 4.54 Form Sales Order	63
Gambar 4.55 Layout Monitoring Sales Order	64
Gambar 4.56 Manajemen Data Order Supplier/Bahan	64
Gambar 4.57 Layout Laporan Order Pelanggan	64
Gambar 4.58 Layout Analisa Product Bundling	65
Gambar 5.1 Dashboard Produk dan Penjualan	66
Gambar 5.2 Manajemen Data Produk	67
Gambar 5.3 Form Input Sales Order	67
Gambar 5.4 Detail Isi Kemasan	68
Gambar 5.5 Detail Sales Order	68
Gambar 5.6 Report Sales Order	69
Gambar 5.7 Dashboard OP	70
Gambar 5.8 Proses Sales Order	70
Gambar 5.9 Detail Bahan Non-Baku	71
Gambar 5.10 Set Resep Bahan Non-Baku	71
Gambar 5.11 Produksi Bahan Non-Baku	71
Gambar 5.12 Dashboard Basimpan	72
Gambar 5.13 Manajemen Data Bahan	73
Gambar 5.14 Form Pembelian Bahan	74
Gambar 5.15 Detail Pembelian Bahan	74
Gambar 5.16 Report Data Pembelian	75
Gambar 5.17 Report Data Stok Bahan	75
Gambar 5.18 Dashboard Manajer	76
Gambar 5.19 Analisa Product Bundling	76
Gambar 5.20 Manajemen Data Promo	77
Gambar 5.21 Manajemen Isi Promo berdasarkan Hasil Analisa	77
Gambar 5.22 Form Analisa Product Bundling	78
Gambar 5.23 Rules yang dihasilkan dan waktu proses	78

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pertumbuhan aktivitas dunia usaha dalam negeri terjadi cukup pesat. Hal ini dibuktikan dengan Skor Tingkat Kemudahan Berusaha (*Ease of Doing Business/EoDB*) 2019 yang dirilis oleh *World Bank* pada 31 Oktober 2018, Indonesia berada pada level 67,96 dari skala 0-100. Skor ini menandakan bahwa tingkat kemudahan dalam mendirikan suatu usaha berada pada tingkatan yang cukup mudah sehingga membuat masyarakat tertarik untuk mendirikan usaha. Berdasarkan Hasil Pendaftaran Usaha/Perusahaan Sensus Ekonomi tahun 2016-lanjutan (SE2016-Lanjutan), total keseluruhan dari Usaha Mikro Kecil (UMK) mencapai 26,26 juta, sedangkan Usaha Menengah Besar (UMB) sebanyak 447.352 usaha. Persaingan antar pelaku usaha dinilai cukup ketat di segala bidang, baik pada bidang industri maupun jasa. Salah satu penyebab persaingan tersebut adalah pesaing-pesaing yang mampu mengembangkan produk-produk serupa, lebih berwarna dan lebih berkualitas. Oleh sebab itu para pelaku usaha dituntut agar selalu berinovasi guna bersaing dalam mempertahankan kelangsungan hidup perusahaan dan mendorong pertumbuhan perusahaan sehingga tujuan perusahaan dapat tercapai.

Teknologi dan informasi yang sudah sangat maju seperti sekarang ini, dapat dilihat oleh pelaku usaha, khususnya pada bidang industri dan penjualan, sebagai strategi atas persaingan yang saat ini sedang terjadi. Ditulis dalam studi dengan judul *The Microsoft Asia Digital Transformation: Enabling The Intelligent Enterprise*, 90% pengusaha di Indonesia berpendapat bahwa transformasi digital diperlukan guna meningkatkan pertumbuhan perusahaan. Akan tetapi berdasarkan Studi Kesiapan Strategi Transformasi Digital Pengusaha di Indonesia yang dirilis Microsoft Indonesia pada tahun 2017, tidak lebih dari 27% yang merencanakan secara keseluruhan tentang transformasi digital. Padahal transaksi yang dilakukan setiap hari mengakibatkan data semakin bertambah banyak. Dengan memanfaatkan teknologi dan informasi, perusahaan akan mudah untuk mencatat setiap transaksi

yang dilakukan dan disimpan dalam suatu basis data. Data tersebut berguna bagi perusahaan untuk diolah menjadi informasi yang mampu mendukung dalam pengambilan keputusan-keputusan strategis yang dapat mempengaruhi aktivitas perusahaan secara signifikan. Aktivitas yang dimaksud antara lain adalah transaksi penjualan dan promosi. Salah satu strategi promosi yang memanfaatkan data transaksi penjualan adalah promosi paket produk/*product bundling*. Promosi *Product Bundling* hadir sebagai strategi integrasi dua atau lebih produk yang berbeda dan dijual dengan harga yang lebih murah. Integrasi pada *product bundling* ditekankan pada keuntungan membeli oleh pelanggan (Stremersch & Tellis, 2002). Berdasarkan penelitian yang berjudul Pengaruh Strategi *Bundling* Terhadap Minat Beli Konsumen (Putri & Wibowo, 2017), didapatkan hasil yang menunjukkan bahwa *product bundling* berdampak positif sebesar 77,05% terhadap minat beli konsumen. Dengan demikian *product bundling* dinilai akan sangat memberikan keuntungan, baik untuk konsumen maupun pelaku usaha.

Data mining merupakan proses penggalian pengetahuan yang tersimpan di dalam *database* yang digunakan untuk pembuatan keputusan penting. Teknik *data mining* yang mendukung perumusan *product bundling* adalah *association rules*. *Association rules* merupakan teknik yang menentukan aturan asosiatif dari suatu kombinasi item. *Association rules* merupakan penurunan dari *frequent itemset* yang menggunakan *support* dan *confidence* sebagai penentu sehingga kekuatan *rules* yang didapatkan sangat bergantung pada nilai *confidence* yang mengiringi.

Berdasarkan permasalahan dan uraian yang telah dipaparkan, maka dibutuhkan sistem informasi penjualan yang mampu merumuskan rekomendasi promosi *product bundling*. Adapun perumusan rekomendasi tersebut menggunakan data *sales order* yang telah diseleksi berdasarkan waktu, sehingga rekomendasi promosi akan dapat bervariasi. Rekomendasi tersebut dapat ditentukan menggunakan algoritma FP-Growth yang termasuk dalam algoritma *data mining association rules*.

FP-Growth merupakan pengembangan dari algoritma apriori yang sering digunakan dalam kasus serupa, dengan pendekatan yang berbeda (Agrawal & Srikant, 1994). Algoritma *FP-Growth* dipilih berdasarkan hasil penelitian terdahulu

yang menunjukkan bahwa FP-Growth memiliki performa lebih baik jika dibandingkan dengan algoritma *Association Rules* sejenis. Pada penelitian yang dilakukan oleh Widiastuti, FP-Growth memerlukan waktu proses sekitar 1 jam sedangkan Apriori membutuhkan waktu 3 jam lebih dengan parameter dan *dataset* yang sama (Widiastuti & Sofi, 2014). Penelitian lain yang berjudul *Comparing the Performance of Frequent Pattern Mining Algorithms* (Garg & Kumar, 2013), menyimpulkan bahwa FP-Growth memiliki performa di atas Apriori dan Eclat.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana merancang dan membangun Sistem Informasi Penjualan?
 2. Bagaimana implementasi algoritma FP-Growth ke dalam Sistem Informasi Penjualan untuk menentukan rekomendasi *product bundling*?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah ditentukan guna menghindari pelebaran pokok masalah dalam penelitian. Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian mengambil studi kasus pada Harbin Bakery yang belum pernah melakukan kegiatan promosi menggunakan strategi *product bundling*.
 2. Posisi hasil analisa *product bundling* adalah sebagai rekomendasi melakukan manajemen Promosi *Product Bundling*.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dalam penelitian ini merupakan jawaban dari perumusan masalah yang telah disebutkan. Adapun tujuan tersebut adalah:

1. Merancang dan membangun sistem informasi penjualan pada Harbin Bakery.
 2. Mengimplementasikan teknik *data mining* dan algoritma FP-Growth untuk menentukan *product bundling* berdasarkan data penjualan.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat dari sisi akademis sekaligus sisi praktis. Manfaat yang diharapkan dari sisi akademis adalah:

1. Sebagai referensi pengetahuan tentang pengembangan sebuah sistem informasi penjualan dan kolaborasi dengan algoritma FP-Growth untuk menentukan paket promosi berbentuk *Product Bundling*.
 2. Sebagai media penerapan ilmu pengetahuan khususnya dalam Sistem Cerdas dan *Data Mining* yang diperoleh selama waktu perkuliahan berlangsung.

Sedangkan manfaat penelitian dari sisi praktis adalah:

1. Memaksimalkan ilmu pengetahuan dan teknologi untuk mencapai suatu tujuan dengan efektif dan efisien.
 2. Dengan adanya aplikasi rekomendasi penentuan paket promosi *Product Bundling*, manajemen dan pihak-pihak terkait dapat menimbang rekomendasi tentang pengadaan promosi berbentuk *Product Bundling* pada jangka waktu tertentu sehingga dapat diterapkan untuk meningkatkan transaksi penjualan di Harbin Bakery.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Penelitian Terdahulu

Tinjauan penelitian terdahulu menjadi salah satu acuan dalam melakukan sebuah penelitian baru sehingga dapat memperkaya teori yang digunakan dalam mengkaji penelitian yang akan dilakukan.

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

Judul Penelitian	Metode/ Algoritma	Hasil	Korelasi dengan Penelitian ini
Analisis Algoritma Fp-Growth untuk Rekomendasi Produk pada Data Retail Penjualan Produk Kosmetik (Studi Kasus : MT Shop Kelapa Gading) (Kurniawan, Gata, & Wiyana, 2018)	FP-Growth	Penelitian ini menghasilkan aturan asosiasi yang memiliki nilai <i>confidence</i> sebesar 89% dengan bantuan Rapidminer.	Posisi penelitian di samping adalah sebagai penelitian terdahulu mengenai penerapan algoritma FP-Growth dalam bidang bisnis <i>retail</i> dan penjualan.
Rekomendasi Paket Produk Guna Meningkatkan Penjualan Dengan Metode FP-Growth (Abdullah, 2018)	FP-Growth	Sistem dalam penelitian ini mampu menghasilkan rekomendasi paket yang dihitung berdasarkan tingkat frekuensi <i>item</i> dalam transaksi dengan memperhatikan <i>minimum support</i> yang telah ditetapkan.	
Implementasi Algoritma Fp-Growth dalam Penentuan Pola Hubungan Kecelakaan Lalu Lintas (Fitria, Nengsih, & Qudsi, 2017)	FP-Growth	Penelitian ini menghasilkan aturan asosiasi yang memiliki nilai <i>lift ratio</i> yang paling tinggi di antara aturan yang lain, yakni sebesar 1.19.	Posisi penelitian di samping adalah sebagai referensi pemilihan <i>lift ratio</i> sebagai alat ukur dari aturan asosiasi yang telah dihasilkan.
Penerapan Algoritma FP-Growth dalam Penentuan Pola Pembelian Konsumen Pada Kain Tenun Medali Mas (Astrina, Arifin, & Pujiyanto, 2019)	FP-Growth	Penelitian ini menghasilkan aturan asosiasi dengan akurasi yang didapatkan dari pengujian Chi-Square.	Posisi penelitian di samping adalah sebagai referensi tentang pengujian <i>Chi-Square</i> yang dapat digunakan untuk mengukur akurasi sebuah aturan asosiasi.

Penelitian yang dilakukan Kurniawan, dkk. (Kurniawan et al., 2018) dan Abdullah (Abdullah, 2018) merupakan penelitian tentang cara menemukan aturan asosiasi dari serangkaian data menggunakan algoritma FP-Growth. Adapun pemilihan aturan asosiasi yang paling akurat didapatkan berdasarkan nilai *confidence* yang paling tinggi.

Pada penelitian yang dilakukan Fitria, dkk. (Fitria et al., 2017), menggunakan pengujian lanjutan menggunakan *lift ratio* untuk menentukan aturan

asosiasi mana yang *positive correlated*, sehingga dapat ditentukan aturan asosiasi mana yang paling akurat. Sedangkan pada penelitian oleh Astrina, dkk. (Astrina et al., 2019) pengujian terhadap aturan asosiasi menggunakan metode pengujian *Chi-Square*. Pengujian tersebut menghasilkan nilai pada masing-masing aturan asosiasi. Dari nilai tersebut, nilai yang terbesar dapat dikatakan sebagai aturan asosiasi yang paling akurat.

2.2 *Product Bundling*

Product Bundling yang telah banyak diterapkan di pemasaran adalah salah satu strategi promosi di sektor penjualan. Tujuan utama *Product Bundling* adalah memaksimalkan keuntungan dengan memanfaatkan pembuatan kombinasi antar produk dan juga potongan harga (Yang & Lai, 2006). Pelanggan akan menyukai produk yang memiliki kualitas dan inovasi yang terbaik. Oleh sebab itu, perusahaan dituntut agar membuat peningkatan penjualan produk secara berkelanjutan (Kotler & Armstrong, 2012).

Dari uraian di atas, *Product Bundling* dapat diartikan sebagai strategi promosi untuk meningkatkan penjualan produk beberapa. Strategi promosi tersebut memanfaatkan keinginan pelanggan untuk memperoleh keuntungan dalam pembelian. *Product bundling* yang berarti mengintegrasikan beberapa produk menjadi kesatuan paket dengan harga yang lebih murah juga merupakan strategi untuk memasarkan produk baru dan meningkatkan penjualan dari produk yang kurang diminati.

2.3 Sistem Informasi Penjualan

Sistem Informasi Penjualan merupakan sistem yang terdiri atas komponen yang saling terhubung dan memiliki tiga tahap utama yakni *input*, proses dan *output* yang berorientasi pada tujuan bisnis (Jogiyanto, 2008). Sistem Informasi Penjualan memiliki fungsi dalam mengolah data terkait transaksi bisnis, baik penjualan maupun pembelian (Furqon, 2013). Sistem informasi penjualan juga dapat diartikan sebagai sistem yang dirancang guna memenuhi kebutuhan dalam pengambilan keputusan yang terkait dengan penjualan (Nore, 2013).

2.4 Data Mining

Data Mining merupakan sebuah proses untuk menggali pengetahuan yang tersimpan di dalam *database* (Kusrini & Lutfi, 2009). *Data Mining* juga diartikan sebagai suatu rangkaian proses guna menemukan hubungan yang berarti, kecenderungan dan pola, yang tersimpan dalam basis data besar dengan menggunakan teknik pembacaan pola seperti teknik matematika dan statistika (Larose, 2005).

Knowledge Discovery in Databases (KDD) adalah keseluruhan proses untuk menemukan pengetahuan yang bernilai dari sekumpulan data mentah. *Data Mining* dan KDD seringkali disandingkan bergantian dalam menjelaskan tahapan penggalian pengetahuan. Pada dasarnya, *Data Mining* dan KDD merupakan dua hal yang berbeda, akan tetapi berhubungan satu sama lain. Lebih spesifik, *Data Mining* merupakan salah satu tahap di dalam KDD. Adapun tahapan KDD secara garis besar adalah sebagai berikut (Fayyad, Piatetsky-Shapiro, & Smyth, 1996):

1. Data Cleaning

Data Cleaning yang mencakup beberapa proses seperti eliminasi data redundan, identifikasi konsistensi dan kesalahan yang terjadi pada data seperti kesalahan dalam penulisan (tipografi).

2. Data Integration

Data Integration adalah mengintegrasikan bermacam-macam data dari berbagai sumber yang masih relevan untuk diproses ke tahap lanjut.

3. Data Selection

Seleksi pada data dilakukan untuk memisahkan data yang akan digunakan dalam KDD dari basis data operasional dan disimpan dalam suatu berkas tersendiri.

4. Data Transformation

Tahap transformasi data merupakan proses kreatif tergantung pada jenis atau pola informasi yang ingin didapatkan. Tujuan dari transformasi adalah penyesuaian bentuk data mentah menjadi data siap olah,

5. Data Mining

Proses *Data Mining* merupakan pencarian pola atau pengetahuan yang terdapat pada sekumpulan data menggunakan teknik, metode atau algoritma tertentu tergantung pada jenis pola atau pengetahuan yang ingin didapatkan.

6. Pattern Evaluation

Informasi atau pengetahuan sebagai hasil dari proses *Data Mining* perlu dievaluasi sebelum dinyatakan sebagai hasil dari KDD secara keseluruhan. Evaluasi ini dilakukan dengan cara mencocokkan hasil dengan hipotesis atau fakta yang sudah dibuat.

7. Knowledge Presentation

Tahap ini adalah tahap visualisasi dan representasi dari hasil *Data Mining* yang akan disajikan kepada pengguna.

Data Mining secara umum terdiri dari beberapa jenis berdasarkan cara kerja dan tujuan yang ingin didapatkan, yaitu (Larose, 2005):

1. Deskripsi
 2. Klasifikasi
 3. Estimasi
 4. Prediksi
 5. *Clustering*
 6. Asosiasi

2.5 Association Rule Mining

Association Rule Mining merupakan salah satu teknik dalam *data mining* yang digunakan dalam penentuan aturan asosiasi dari suatu kombinasi item. Adapun langkah utama dalam Metode *Association Rule* yaitu:

1. Mencari kombinasi dari beberapa item yang paling sering muncul dalam suatu *itemset*.
 2. Membentuk *Association Rule* melalui pendefinisian *condition* dan *result*.

Terdapat ukuran-ukuran kepercayaan yang melekat pada *Association Rules* yang berasal dari perhitungan tertentu. Secara umum ada dua ukuran, yaitu :

1. *Support*, yakni suatu ukuran yang menandakan dominasi dari sebuah item/itemset terhadap data transaksi secara menyeluruh. Berikut adalah rumus untuk menghitung *Support*:

$$Support(A \rightarrow B) = \frac{\text{Jumlah Transaksi Mengandung A dan B}}{\text{Total Transaksi}} \quad (1)$$

2. *Confidence*, merupakan nilai kepastian yang menandakan kekuatan hubungan antar *item* di dalam *association rule*. Berikut adalah rumus untuk menghitung *confidence*:

$$\begin{aligned} Confidence(A \rightarrow B) &= \frac{supp(A \rightarrow B)}{supp(A)} \\ &= \frac{\text{Jumlah transaksi mengandung A dan B}}{\text{Jumlah Transaksi mengandung A}} \times 100\% \quad (2) \end{aligned}$$

Association Rule dapat ditulis dalam bentuk kalimat:

JIKA antecedent (premise), MAKÀ consequent.

Antecedent adalah penyebab suatu item/itemset menjadi *consequent*. Sedangkan *consequent* adalah suatu item/itemset yang terjadi akibat *Antecedent*. Dapat juga dibaca sebagai item dalam pembelian dimana jika membeli *antecedent*, maka akan membekali *consequent*.

2.5.1 Lift Ratio/Improvement Ratio

Salah satu cara untuk mengukur kekuatan aturan asosiasi adalah dengan menghitung *lift ratio* dari masing-masing *rule* yang telah dihasilkan.

Jika didapatkan suatu aturan asosiasi $A \rightarrow B$, A sebagai *antecedent* dan B adalah *consequent*, maka rumus untuk menentukan *lift ratio* dari rule:

$$Lift(A \rightarrow B) = \frac{Support(A \cap B)}{supp(A) \times supp(B)} \quad (3)$$

Jika *Lift Ratio* dari sebuah *rules* adalah < 1 , maka kemunculan A dengan kemunculan B memiliki korelasi negatif dan dapat disebutkan bahwa jika penjualan item A meningkat, maka penjualan B menjadi menurun. Jika *Lift Ratio* bernilai 1, maka kemunculan item A dan B bersifat independen dan tidak berkorelasi satu sama lain. Sedangkan jika *Lift Ratio* bernilai > 1 maka korelasi antar item bernilai positif, sehingga apabila item A dan item B akan dibeli bersamaan (Han, Kamber, & Pei, 2011).

2.6 Algoritma *Frequent-Pattern Growth*

Frequent Pattern Growth (FP-Growth) adalah algoritma *data mining* yang digunakan dalam penentuan kombinasi data paling sering muncul (*frequent itemset*) dari sekumpulan data (Wandi, Hendrawan, & Mukhlason, 2012). *Frequent Pattern Growth* (FP-Growth) menyimpan informasi tentang *frequent itemset* ke dalam struktur *prefix-tree* atau FP-Tree (Erwin, 2009).

FP-Tree dapat dibangun dengan pemetaan setiap data transaksi menjadi lintasan tertentu. Dalam pemetaan selalu ada kemungkinan bahwa suatu data transaksi memiliki *itemset* yang sama, sehingga akan menimpa lintasan dari data sebelumnya. Persyaratan utama sebelum membaca data adalah, data transaksi terlebih dahulu harus diurutkan berdasarkan *support count* dari masing-masing *itemset* yang terkandung di dalamnya.. Kelebihan yang terdapat pada FP-Tree adalah pada efisiensi pemindaian data transaksi yang hanya memerlukan dua kali proses. Adapun ciri dari FP-Tree adalah sebagai berikut

1. FP-Tree selalu dimulai dari *root* lalu bercabang sesuai dengan *itemset* pada data transaksi.
 2. Setiap simpul pada FP-Tree memiliki tiga informasi utama yakni label item yang berarti jenis item yang tersambung dengan simpul tersebut, *support count* yang berarti jumlah lintasan, dan ranting yang menghubungkan masing-masing simpul.

Secara garis besar algoritma FP-Growth terbagi menjadi 3 langkah besar (Han et al., 2011). Ketiga tahapan itu adalah sebagai berikut:

- #### 1. Tahap pembangkitan *Conditional Pattern Base*

Conditional Pattern Base merupakan *subdatabase* yang berisi *prefix path* dan *suffix pattern*. Pembangkitan *conditional pattern base* dilakukan dengan cara membaca *FP-Tree* yang telah dibangun.

- ## 2. Tahap pembangkitan *Conditional FP-Tree*

Pada tahap ini, *support count* dari setiap item pada setiap *conditional pattern base* dijumlahkan, lalu setiap item yang memiliki jumlah *support count* lebih besar sama dengan *minimum support count* yang akan dibangkitkan dengan *conditional FPtree*.

3. Tahap pencarian *Frequent Itemset*

Pada tahap ini, apabila *conditional FP-tree* merupakan *single path*, maka akan didapatkan *frequent itemsets* dengan melakukan kombinasi item untuk setiap *conditional FP-tree*. Jika bukan *single path* maka, akan dilakukan pembangkitan *FPGrowth* secara rekursif.

2.7 *Black Box Testing*

Black Box Testing disebut juga pengujian tingkah laku merupakan pengujian yang memusat pada kebutuhan fungsional dari perangkat lunak (Pressman, 2010). *Black Box Testing* berfokus pada spesifikasi fungsional dan mengabaikan desain dan kode dari sebuah perangkat lunak. Hasil dari pengujian ini adalah serangkaian kondisi masukan yang menggunakan kebutuhan fungsional sebagai acuan skenario pengujian. Adapun kesalahan-kesalahan yang dapat diketahui melalui *Black Box Testing* antara lain kesalahan dalam kesesuaian fungsi, kesalahan pada *interface*, kesalahan performa saat digunakan, struktur data yang tidak sesuai, kesalahan pada inisialisasi dan akhir dari perangkat lunak.

2.8 Integrasi Keilmuan

Drs. Yusuf Wibisono, yang merupakan salah satu tokoh agama di Bungurasih Utara, dalam wawancaranya berpendapat bahwa usaha perdagangan, perniagaan atau jual beli merupakan usaha yang dihalalkan dalam Islam. Bahkan Nabi Muhammad SAW, merupakan seorang yang dikenal sebagai pedagang dan pengusaha yang sukses. Beliau bersabda dalam hadits yang diriwayatkan oleh Tirmidzi, dalam Kitab Al-Buyu' Bab Ma Ja-a Fit Tijaroti no. 1130:

“Pedagang yang senantiasa jujur lagi amanah akan bersama para nabi, orang-orang yang selalu jujur dan orang-orang yang mati syahid.”

Di era teknologi yang semakin canggih ini, para pedagang dan pengusaha sangat dimudahkan dalam kegiatannya. Mulai dari transaksi, hingga *branding* dan promosi produk. Teknologi hadir menjawab tantangan para pedagang yang sebelumnya kesulitan dalam mobilitas usahanya.

“Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan.” (OS. Asy Syarh: 5-6).

Terkait ayat di atas, Ibnu Katsir menerangkan jika bersama kesulitan itu dapat diketahui pada dua keadaan dimana kalimat yang digunakan dalam bentuk *mufrad*, sedangkan kata kemudahan dalam bentuk *nakirah* yang membuat bilangannya semakin bertambah. Hal tersebut memberikan pengertian bahwa pada satu kesulitan akan selalu ada dua kemudahan atau lebih. Teknologi dapat dilihat sebagai salah satu kemudahan yang diberikan oleh Allah sebagai jawaban atas kesulitan-kesulitan yang terjadi termasuk yang berkaitan dengan penentuan keputusan dalam perdagangan dan ekonomi.

Drs. Yusuf Wibisono juga menyatakan bahwa pemanfaatan teknologi di bidang perdagangan dan ekonomi termasuk perbuatan *muamalah*. Konsep dasar dari *muamalah* adalah suatu hal dikatakan boleh sampai ada dalil yang melarang suatu hal. Contoh larangan tersebut adalah berbuat curang pada saat berdagang.

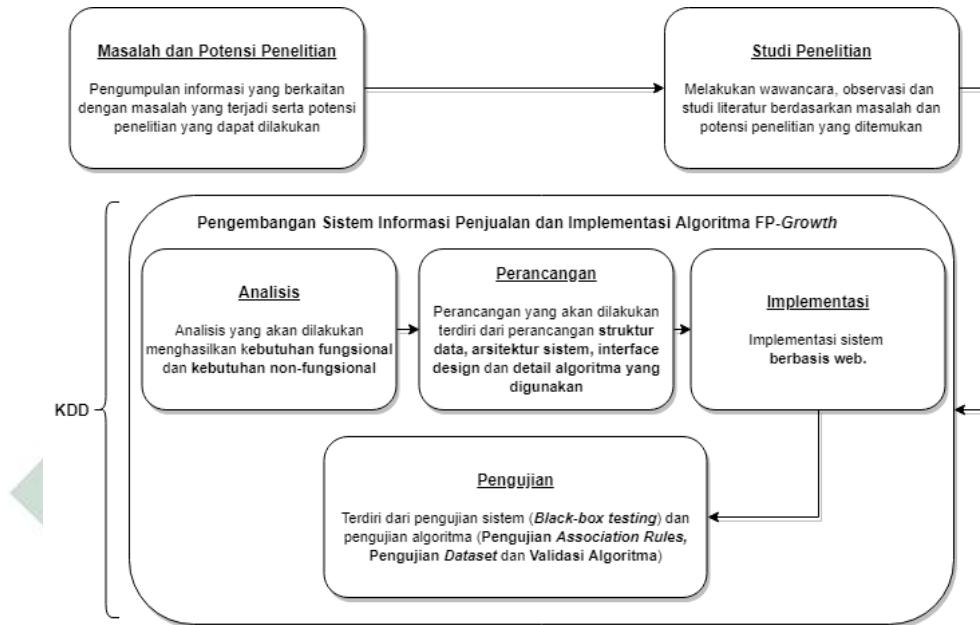
“Sempurnakanlah takaran dan janganlah kalian termasuk orang-orang yang merugikan; dan timbanglah dengan timbangan yang lurus. Dan janganlah kalian merugikan manusia pada hak-haknya dan janganlah kalian merajalela di muka bumi dengan membuat kerusakan; dan bertakwalah kepada Allah yang telah menciptakan kalian dan umat-umat yang dahulu.” (QS. Asy-Syu’ara’: 181-184).

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Desain metodologi penelitian yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Metodologi Penelitian

3.1.1 Masalah dan Potensi Penelitian

Tahap pertama yang dilakukan adalah penentuan masalah yang akan diambil dan potensi penelitian. Harbin Bakery sebagai perusahaan yang bergerak di bidang industri roti membutuhkan *upgrade* pada sisi teknologi yang digunakan. Dengan menggunakan alur penjualan yang saat ini sedang berlangsung, Harbin Bakery akan menemukan kendala pada efektivitas dan efisiensi pemanfaatan teknologi. Bagian yang dimaksud adalah bagian pencatatan transaksi penjualan, pencatatan bahan dan penyimpanan, serta pengolahan data transaksi penjualan yang kurang maksimal.

Pemanfaatan data transaksi penjualan yang dimaksud adalah memanfaatkan data tersebut dalam membantu menentukan kebijakan bisnis seperti pemberlakuan promosi. Salah satu strategi promosi yang bisa didapatkan dari data penjualan adalah *Product Bundling*.

3.1.2 Studi Penelitian

Tahap kedua yaitu Studi Penelitian, merupakan tahap pengumpulan informasi pendukung dalam sebuah penelitian. Informasi pendukung yang dimaksud adalah informasi yang relevan dengan penelitian antara lain, literasi tentang permasalahan yang ditemukan, algoritma yang akan digunakan, serta proses bisnis dari Harbin Bakery. Informasi tersebut dapat diperoleh dengan studi literatur, observasi dan melakukan wawancara kepada *Chief Executive Officer* (CEO) dari Harbin Bakery.

3.1.3 *Knowledge Discovery in Databases (KDD)*

Pada tahap awal KDD akan dilakukan *data cleaning* dan *data integration* terhadap data transaksi dari Harbin Bakery sehingga data tersebut dapat digunakan dalam proses pencarian pola asosiasi. Tahap selanjutnya adalah *Data Selection*, *Data Transformation*, dan *Data Mining* akan dilakukan di dalam perangkat lunak yang akan dibangun. Sedangkan dua proses terakhir yakni *Pattern Evaluation* dan *Knowledge Presentation* akan dapat dilaksanakan jika perangkat lunak yang dibangun sudah dapat memberikan hasil dari proses-proses sebelumnya.

3.1.4 Pengembangan Sistem dan Implementasi Algoritma FP-Growth

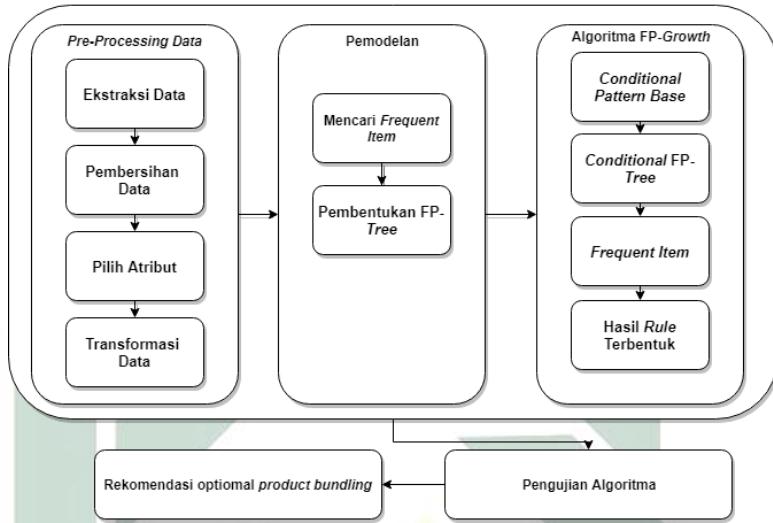
Adapun model pengembangan sistem yang digunakan adalah model pengembangan *Waterfall*. Model *Waterfall* dipilih karena memiliki beberapa kelebihan seperti pengaplikasian yang mudah,engerjaan sistem yang dilakukan bersifat linear dan cocok digunakan untuk pengembangan sistem yang berskala kecil hingga menengah.

1. Analisis

Pada tahap analisis, pengembang akan menganalisis kebutuhan sistem sesuai dengan keinginan klien. Hasil yang diharapkan dari tahap analisis adalah kebutuhan dari sistem yang akan dibangun.

Analisis juga meliputi algoritma *FP-Growth* sebagai algoritma yang ditanamkan ke dalam sistem. Adapun analisis yang akan dilakukan meliputi keseluruhan proses KDD yang telah dijelaskan secara umum dan melakukan analisis terhadap *FP-Growth* secara khusus. Analisa algoritma ini bertujuan untuk

mengetahui efektifitas algoritma terhadap data uji yang telah dipilih. Adapun alur analisa algoritma FP-Growth yang akan dibahas dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Algoritma FP-Growth

2. Perancangan

Perancangan merupakan kegiatan menerjemahkan hasil dari analisis menjadi sebuah perancangan perangkat lunak sebelum diimplementasikan ke dalam *coding*. Adapun fokus dari perancangan yakni pemodelan sistem, strukur data dan *interface design*.

3. Pengkodean

Pengkodean/*coding* merupakan penerjemahan dari perancangan menjadi barisan kode yang dapat dieksekusi. Pengkodean dalam pembangunan sistem ini menggunakan bahasa pemrograman berbasis web dan DBMS MySQL.

4. Pengujian

Pengujian pada penelitian ini dibagi menjadi dua yakni pengujian sistem dan pengujian algoritma. Metode yang digunakan dalam pengujian sistem adalah metode pengujian *Black Box*. Sedangkan dalam pengujian algoritma FP-Growth dibagi menjadi beberapa tahap yakni:

- a. Perbandingan jumlah *rules*, yaitu melihat pengaruh *minimum support* dan *minimum confidence* terhadap jumlah *rules* yang dihasilkan.

- b. Perbandingan waktu proses, yaitu melihat pengaruh jumlah transaksi terhadap waktu proses yang dibutuhkan algoritma untuk menghasilkan *rules*.
 - c. Pengujian kualitas *rules* yang menggunakan *lift ratio* sebagai penentu apakah *rules* memiliki tingkat keterkaitan positif untuk dipilih sebagai referensi pembentuk promo *Product Bundling*.
 - d. Pengujian tren *rules*, yakni melakukan analisis algoritma pada data *sales order* dengan rentang waktu satu bulan, lalu *rules* yang dihasilkan dibandingkan dengan data *sales order* bulan berikutnya. Hal ini dapat menjadi penentu apakah *rules* yang dihasilkan memiliki persentase terjadi pada bulan selanjutnya.

3.2 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada Harbin Bakery, sebuah tempat usaha yang bergerak di bidang industri roti. Harbin Bakery terletak di Jalan Rungkut Asri Utara XIX Blok RL III M No.2 Kelurahan, Kali Rungkut, Rungkut, Kota Surabaya. Harbin Bakery berdiri dan bersaing dengan industri-industri serupa yang juga menawarkan roti sebagai produk andalan. Dengan banyak data penjualan yang masuk, penelitian akan lebih mudah dilaksanakan mengingat topik utama penelitian ini berkaitan langsung dengan data penjualan.

BAB IV

ANALISIS DAN PERANCANGAN

Bab ini akan membahas tentang analisis dan perancangan Sistem Informasi Penjualan dan Algoritma FP-Growth penentu *Product Bundling*.

4.1 Analisis

Analisis merupakan tahap dimana peneliti melakukan identifikasi tujuan dan fungsi dari sistem yang dikehendaki oleh *user*. Tahap analisis juga mengidentifikasi apa saja yang dibutuhkan sistem selama sistem berjalan.

4.1.1 Identifikasi Sistem yang sedang Berjalan

Sistem yang sedang berjalan pada Harbin Bakery adalah sistem semi-otomatis dimana setiap kegiatan dilakukan dan dicatat menggunakan fungsi-fungsi dari perangkat lunak pengolah data.

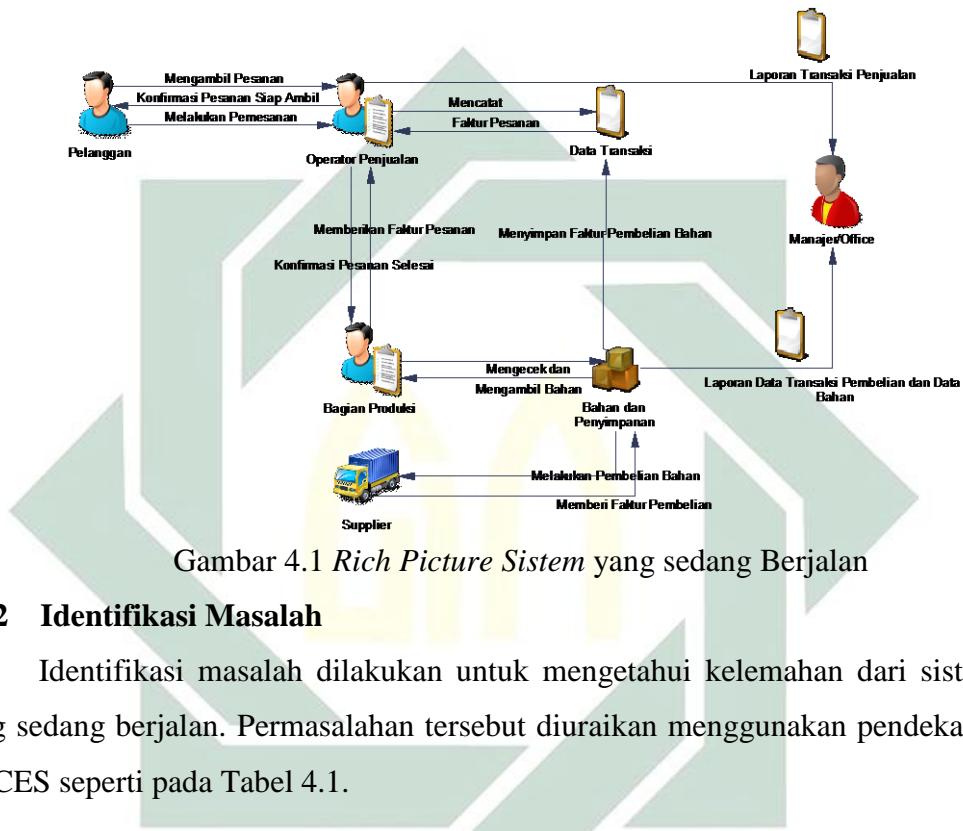
Pelanggan datang mendeskripsikan pesanan dan bagian penjualan mencatat dalam faktur pemesanan dengan syarat telah melakukan pembayaran secara DP (*Down Payment*). Faktur pemesanan diberikan kepada bagian produksi untuk dicatat dan melakukan pengecekan terhadap bahan yang dibutuhkan untuk memproses pesanan. Saat bahan yang dibutuhkan tersedia di ruang penyimpanan, maka proses produksi dapat dilakukan. Namun apabila bahan tidak ada, bagian bahan/penyimpanan akan melaporkan kepada bagian *office* dan melakukan pembelian bahan.

Sebelum produksi dilakukan, bagian produksi mengambil bahan-bahan yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pesanan. Setelah bagian produksi menyelesaikan pesanan sesuai dengan faktur pemesanan, bagian produksi akan melaporkan kepada operator dan menyimpan pesanan yang sudah siap tersebut ke tempat yang telah ditentukan hingga pelanggan melakukan pelunasan dan mengambil pesanan.

Ketika bahan-bahan yang disimpan mencapai stok *minimum* pada saat pengecekan, bagian bahan/penyimpanan akan melakukan pembelian bahan dengan persetujuan dari *office*. Ketika bahan datang, bagian bahan/penyimpanan akan

mencatat kembali stok yang tersedia pada penyimpanan dan menyimpan faktur pembelian bahan.

Setiap bagian akan rutin melakukan rekapitulasi data untuk membuat laporan. Laporan-laporan tersebut antara lain laporan transaksi penjualan, pembelian bahan dan laporan data bahan.



Tabel 4.1 Analisis PIECES Sistem yang berjalan

Analisis PIECES	Sistemyang sedang berjalan
Kinerja (<i>Performance</i>)	Bagian bahan dan produksi sulit melakukan pengecekan terhadap bahan baku tersisa.
Informasi (<i>Information</i>)	Bagian bahan dan produksi kurang siaga ketika bahan baku pembuatan mencapai stok batas <i>minimum</i> , dikarenakan tidak ada pemberitahuan dan pengecekan rutin.
Analisis ekonomis (<i>Economic</i>)	Bagian bahan dan produksi sulit menentukan berapa banyak bahan yang harus tersedia pada setiap pesanan, sehingga terjadi pengambilan bahan baku yang berlebihan.
Keamanan atau kontrol (<i>Security or control</i>)	Penyimpanan data transaksi dalam bentuk faktur yang jumlahnya begitu banyak, menyebabkan kurangnya kontrol terhadap data.
Efisiensi (<i>Efficiency</i>)	Pembuatan laporan penjualan, pembelian dan stok bahan yang sulit dilakukan karena harus dilakukan secara manual.
Layanan (<i>Service</i>)	Data transaksi tidak dimanfaatkan untuk melakukan promosi, menyebabkan inovasi yang ditawarkan minim.

4.1.3 Tujuan Pengembangan Sistem

Adapun tujuan pengembangan sistem yang dihasilkan adalah sistem dibangun guna memudahkan setiap bagian pekerjaan yang berhubungan dengan data dan rekapitulasi. Selain itu, sistem mampu memproses data *sales order* menjadi rekomendasi penentuan promosi *Product Bundling*.

4.1.4 Analisis Kebutuhan Sistem

Analisis kebutuhan sistem berguna agar sistem yang diusulkan dapat diimplementasikan. Adapun kebutuhan sistem ditinjau dari peran *user* di dalam sistem, yakni:

- ## 1. Manajer

Manajer dapat melihat setiap laporan yang dihasilkan oleh sistem. Manajer juga dapat memantau data *sales order* pada hari ini. Selain itu, analisa *Product Bundling* dan pembuatan promo *Product Bundling* dilakukan oleh Manajer.

- ## 2. Admin Produk dan Penjualan (Propen)

Propen memiliki hak akses terhadap manajemen data produk dan *form* transaksi penjualan serta *monitoring status order*.

- ### 3. Operator Produksi (OP)

Opertor Produksi memiliki tugas menerima pesanan dan melakukan produksi sesuai dengan detail pesanan. Operator Produksi juga memiliki hak akses terhadap data produk dan membentuk resep.

- #### 4. Admin Bahan dan Pembelian (Basimpan)

Admin ini memiliki tanggung jawab terhadap manajemen data bahan, persediaan dan juga data pembelian dari supplier.

Sedangkan kebutuhan sistem jika ditinjau dari keberadaan data antara lain:

1. Data Master, meliputi data kategori produk, data produk, data kemasan, data kategori bahan, data bahan, data satuan, data pelanggan dan data supplier.
 2. *User* di masing-masing bagian.
 3. Contoh data transaksi yang pernah terjadi, dalam kaitannya dengan rekomendasi *product bundling*.

4.1.5 Analisis Perbandingan Sistem

Analisis perbandingan adalah membandingkan sistem yang sedang berjalan dengan sistem yang diusulkan. Perbandingan ini bertujuan untuk mengakomodasi fitur seperti apa yang dikehendaki dalam sistem. Adapun hasil dari perbandingan tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Analisis Perbandingan Sistem

No.	Sistem yang sedang berjalan	Sistem yang diusulkan
1	Pencatatan data bahan yang dilakukan manual dan jarang.	Data bahan terpantau dengan pemberitahuan saat mencapai stok <i>minimum</i> harian.
2	Rekapitulasi data transaksi baik penjualan produk maupun pembelian bahan yang sulit dilakukan secara manual	Laporan data transaksi dapat diambil kapan saja.
3	Hasil rekapitulasi yang tidak bisa mendukung kebijakan perusahaan untuk meningkatkan penjualan.	Tertanam algoritma yang dapat mengubah data transaksi penjualan menjadi rekomendasi guna meningkatkan penjualan.
4	Penyampaian informasi dari satu bagian ke bagian lain yang cukup sulit dilakukan secara manual.	Data dan informasi dalam sistem sudah terintegrasi antar bagian.

4.2 Analisis Algoritma Asosiasi FP-Growth

Algoritma *Data Mining* yang digunakan dalam penelitian ini adalah Algoritma FP-Growth. Data transaksi yang digunakan dalam analisis algoritma ini adalah data transaksi yang terjadi pada tanggal 17 Maret hingga 7 April 2019. Rincian data tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Data Transaksi 17 Maret 2019 hingga 7 April 2019.

No	Nomor Transaksi	Box/Kemasan	Q	Produk	Q	SubTotal
1	HBN1571591512	Box B1 - Custom - 1	50	Blueberry Coco - 1	50	Rp 250,000
		Box B1 - Custom - 1	35	Mexican Choco - 1	35	Rp 227,500
2	HBN1571803687	Box B1 - Standard - 1	50	Oreo Bun - 1	50	Rp 300,000
		Box B1 - Standard - 1	50	Choco O - 1	50	Rp 250,000
		Box B1 - Standard - 1	50	Vanilla Banana - 1	50	Rp 325,000
3	HBN1571804124	Box B2 - Custom - 2	75	Choco O - 1 Blueberry Bun - 1	75	Rp 900,000
		Box B2 - Custom - 2	15	Choco O - 1 Coklat Cream Horn - 1	15	Rp 150,000
		Box B1 - Standard - 1	35	Oreo Bun - 1	35	Rp 210,000
4	HBN1571805193	Box B1 - Standard - 1	45	Choco O - 1	45	Rp 225,000
		Box B1 - Standard - 1	25	Blueberry Bun - 1	25	Rp 175,000
		Box B3 - Custom - 3	15	Muffin Cheese Cream - 1	15	Rp 277,500
				Choco Cheese - 1	15	
				Mini Eclaire - 1	15	

5	HBN1571805314	Box B2 - Custom - 2	75	Oreo Bun - 1 Mexican Mocca - 1	75 75	Rp 1,012,500
		Box B2 - Custom - 2	75	Sausage cheese mozzarella - 1 Chocolate Crunch - 1	75 75	Rp 975,000
6	HBN1571805423	Box B1 - Standard - 1	75	Choco O - 1	75	Rp 375,000
		Box B1 - Standard - 1	50	Mexican Mocca - 1	50	Rp 375,000
		Box B1 - Standard - 1	35	Choco Cinnamon - 1	35	Rp 245,000
7	HBN1571805499	Box B3 - Custom - 3	25	Oreo Bun - 1 Mexican Mocca - 1 Rocky Blueberry - 1	25 25 25	Rp 462,500
		Box Cake 26 - Standard - 1	1	Red velvet cake 22x22 - 1	1	Rp 235,000
		Box B2 - Custom - 2	30	Rocky Choco - 1 Vanilla Bun - 1	30 30	Rp 375,000
		Mika roll - Standard - 1	2	Tiger Roll - 1	2	Rp 107,000
8	HBN1571805704	Box B2 - Custom - 2	50	Vanilla Banana - 1 Oreo Bun - 1	50 50	Rp 625,000
		Box B2 - Custom - 2	25	Choco O - 1 Mexican Mocca - 1	25 25	Rp 312,500
9	HBN1571805792	Box B3 - Custom - 3	1	Oreo Bun - 1 Strawberry Riceball - 1 Mexican Mocca - 1	1 1 1	Rp 18,500
		Box B3 - Custom - 3	1	Sausage Boat - 1 Choco O - 1 Blueberry Boat - 1	1 1 1	Rp 17,500
10	HBN1571804250	Box B1 - Standard - 1	75	Mexican Mocca - 1	75	Rp 562,500
		Box B1 - Standard - 1	75	Choco O - 1	75	Rp 375,000

4.2.1 *Data Cleaning*

Langkah pertama adalah melakukan pembersihan data dari atribut yang tidak diperlukan dalam operasi algoritma. Hasil dari pembersihan data ini dapat dilihat pada Tabel 4.4

Tabel 4.4 Data Transaksi.

No	Transaksi	Items	No	Transaksi	Items
1	HBN1571591512	Blueberry Coco - 1	5	HBN1571805314	Oreo Bun - 1 Mexican Mocca - 1
		Mexican Choco - 1			Sausage cheese mozzarella - 1 Chocolate Crunch - 1
2	HBN1571803687	Oreo Bun - 1	6	HBN1571805423	Choco O - 1
		Choco O - 1			Mexican Mocca - 1
		Vanilla Banana - 1			Choco Cinnamon - 1
3	HBN1571804124	Choco O - 1 Blueberry Bun - 1	7	HBN1571805499	Oreo Bun - 1 Mexican Mocca - 1 Rocky Blueberry - 1
		Choco O - 1 Coklat Cream Horn - 1			Red velvet cake 22x22 - 1
					Rocky Choco - 1 Vanilla Bun - 1

					Tiger Roll - 1
4	HBN1571805193	Oreo Bun - 1	8	HBN1571805704	Vanilla Banana - 1 Oreo Bun - 1
		Choco O - 1			Choco O - 1 Mexican Mocca - 1
		Blueberry Bun - 1	9	HBN1571805792	Oreo Bun - 1 Strawberry Riceball - 1 Mexican Mocca - 1
		Muffin Cheese Cream - 1 Choco Cheese - 1 Mini Eclaire - 1			Sausage Boat - 1 Choco O - 1 Blueberry Boat - 1
			10	HBN1571804250	Mexican Mocca - 1 Choco O - 1

4.2.2 Data Integration

Data integration dilakukan pada data yang sudah ada, yakni faktur penjualan secara fisik. Integrasi berguna untuk *cross-check* data yang akan diproses dengan data transaksional yang sudah ada.

4.2.3 *Data Selection*

Data selection dilakukan untuk memilah dan memilih data dari sumber data transaksional secara terbatas, yang kemudian dilakukan proses pencarian pengetahuan dalam KDD.

4.2.4 Data Transformation

Proses transformasi data dilakukan untuk menyiapkan data transaksi penjualan guna diproses lebih lanjut menggunakan algoritma FP-Growth pada tahap *Data Mining*. Tabel 4.5 merupakan hasil dari transformasi data yang dilakukan.

Tabel 4.5 Transformasi Data Transaksi

No	Transaksi	Produk
1	HBN1571591512	Blueberry Coco, Mexican Choco
2	HBN1571803687	Choco O, Oreo Bun, Vanilla Banana
3	HBN1571804124	Blueberry Bun, Choco O, Coklat Cream Horn
4	HBN1571804250	Choco O, Mexican Mocca
5	HBN1571805193	Blueberry Bun, Choco Cheese, Choco O, Mini Eclaire, Muffin Cheese Cream, Oreo Bun
6	HBN1571805314	Chocolate Crunch, Mexican Mocca, Oreo Bun, Sausage cheese mozzarella
7	HBN1571805423	Choco Cinnamon, Choco O, Mexican Mocca
8	HBN1571805499	Mexican Mocca, Oreo Bun, Red velvet cake 22x22, Rocky Blueberry, Rocky Choco, Vanilla Bun, Tiger Roll
9	HBN1571805704	Choco O, Mexican Mocca, Oreo Bun, Vanilla Banana
10	HBN1571805792	Blueberry Boat, Choco O, Mexican Mocca, Oreo Bun, Sausage Boat, Strawberry Ricebal

4.2.5 *Data Mining*

Langkah pertama yang harus dilakukan pada tahap ini adalah mencari *itemset frequent* pada data transaksi dan diurutkan dari *frequent* yang terbesar.

Tabel 4.6 *Frequent Itemset*

Item	Frequent	Item	Frequent
Choco O	7	Chocolate Crunch	1
Oreo Bun	6	Choco Cheese	1
Mexican Mocca	6	Coklat Cream Horn	1
Blueberry Bun	2	Blueberry Coco	1
Vanilla Banana	2	Strawberry Riceball	1
Sausage cheese mozzarella	1	Choco Cinnamon	1
Muffin Cheese Cream	1	Mini Eclaire	1
Sausage Boat	1	Mexican Choco	1
Red velvet cake 22x22	1	Blueberry Boat	1
Tiger Roll	1	Rocky Blueberry	1
Vanilla Bun	1	Rocky Choco	1

Dari *frequent itemset* di atas, lalu ditentukan batas *minimum support count* untuk menyeleksi batas item yang tidak *frequent*. Dalam analisa ini, *minimum support count* yang diberikan adalah 20% dari data transaksi, yakni 2 sehingga seleksi terhadap *frequent itemset* yang memenuhi *minimum support* dapat dilihat pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Itemset yang memenuhi *Minimum Support*

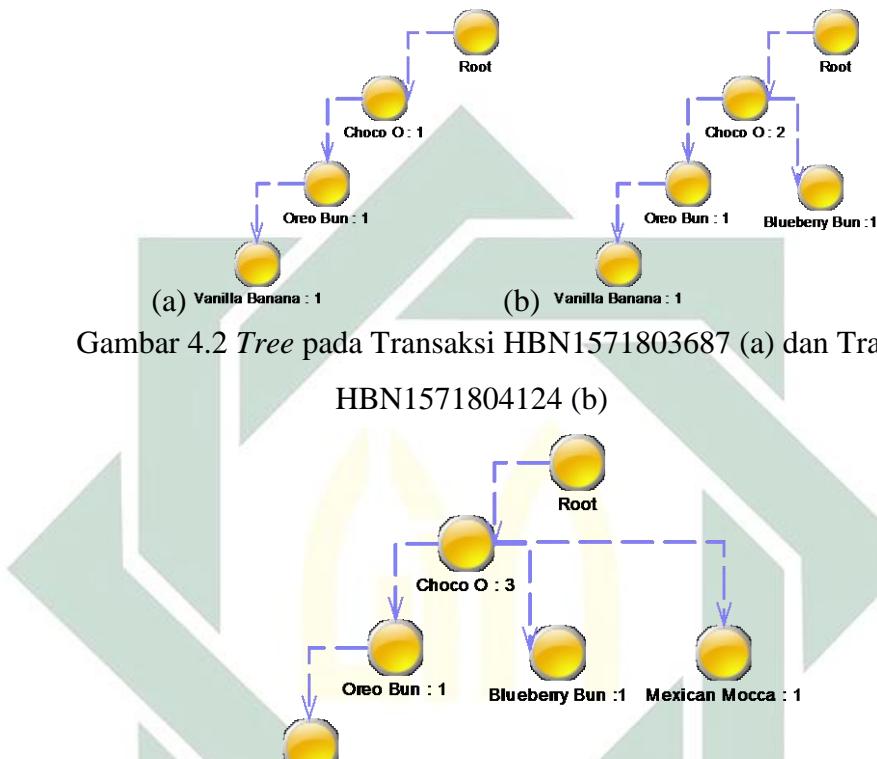
<i>Item</i>	<i>Frequent (Support Count)</i>
Choco O	7
Oreo Bun	6
Mexican Mocca	6
Blueberry Bun	2
Vanilla Banana	2

Setelah itu, *itemset* yang memenuhi *minimum support* didistribusikan kembali ke masing-masing transaksi yang dapat dilihat pada Tabel 4.8.

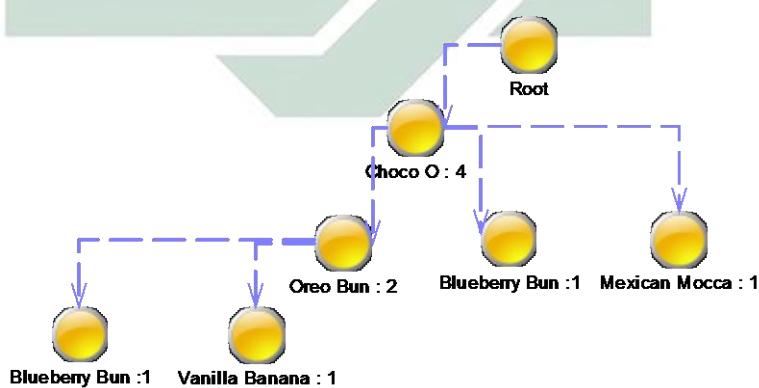
Tabel 4.8 Data Transaksi dengan *itemset* terpilih

Transaksi	Item
HBN1571591512	-
HBN1571803687	Choco O, Oreo Bun, Vanilla Banana
HBN1571804124	Choco O, Blueberry Bun
HBN1571804250	Choco O, Mexican Mocca
HBN1571805193	Choco O, Oreo Bun, Blueberry Bun
HBN1571805314	Mexican Mocca, Oreo Bun
HBN1571805423	Choco O, Mexican Mocca
HBN1571805499	Mexican Mocca, Oreo Bun
HBN1571805704	Choco O, Mexican Mocca, Oreo Bun, Vanilla Banana
HBN1571805792	Choco O, Mexican Mocca, Oreo Bun

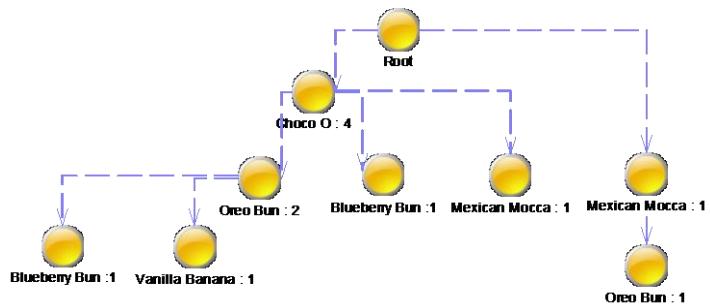
Data transaksi di atas kemudian di transformasikan menjadi FP-Tree. Pembangunan FP-Tree dilakukan dengan membaca satu-persatu item yang terkandung pada data transaksi. Dikarenakan pada transaksi HBN1571591512 *itemset* tidak terpenuhi, maka transaksi tersebut akan dilewati.



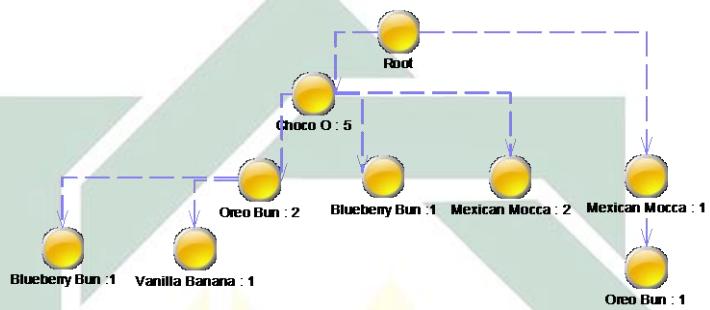
Gambar 4.3 *Tree* pada Transaksi HBN1571804250



Gambar 4.4 *Tree* pada Transaksi HBN1571805193



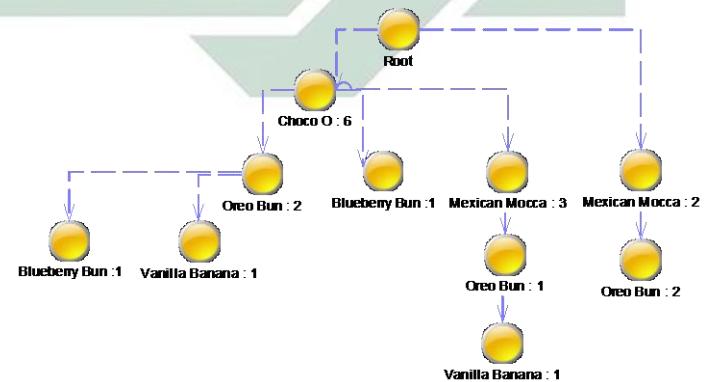
Gambar 4.5 *Tree* pada Transaksi HBN1571805314



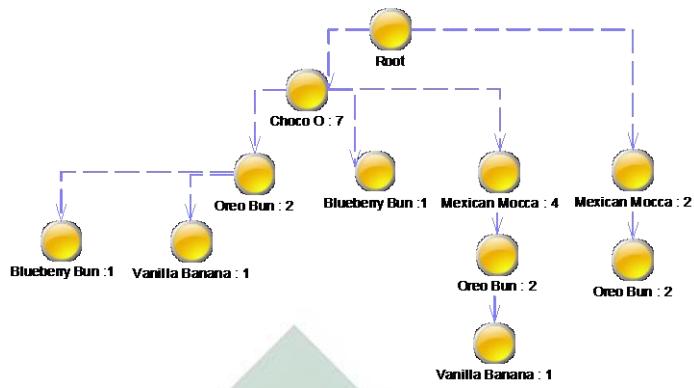
Gambar 4.6 *Tree* pada Transaksi HBN1571805423



Gambar 4.7 *Tree* pada Transaksi HBN1571805499



Gambar 4.8 *Tree* pada Transaksi HBN1571805704

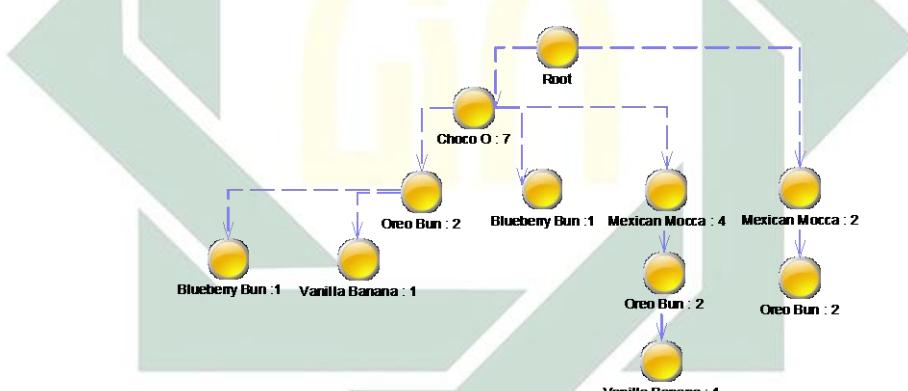


Gambar 4.9 *Tree* pada Transaksi HBN1571805792

Setelah FP-Tree terbentuk, langkah-langkah pembentukan aturan asosiasi menggunakan algoritma FP-Growth adalah sebagai berikut:

1. Pembangkitan *Conditional Pattern Base*

Conditional Pattern Base dapat diperoleh dengan cara membaca *node* dari tiap item yang berada pada *Tree*.



Gambar 4.10 FP-Tree

Item pertama yang diidentifikasi adalah item dengan *frequent/support count* paling kecil dari *itemset frequent* terpilih (Tabel 4.7) yakni Vanilla Banana. Pada FP-Tree, Vanilla Banana memiliki beberapa jalur yakni {Choco O, Oreo Bun} 1 kali jalur, dan {Choco O, Mexican Mocca, Oreo Bun} yang juga 1 kali jalur. Maka pada *Conditional Pattern Base* dari Vanilla banana ditulis seperti pada Tabel 4.9.

Tabel 4.9 *Conditional Pattern Base* Vanilla Banana

Item	C-Pattern Base
Vanilla Banana	{Choco O, Oreo Bun :1}, {Choco O, Mexican Mocca, Oreo Bun :1}

Begitu juga pada item-item yang lain seperti Blueberry Bun, Oreo Bun dan Mexican Mocca. Choco O tidak termasuk, karena item tersebut hanya memiliki jalur yang langsung menuju ke *root*. Dengan demikian, setiap item yang memiliki jalur langsung menuju ke *root* tidak akan dihitung. *Conditional pattern base* keseluruhan dapat dilihat pada Tabel 4.10.

2. Conditional FP-Tree

Conditional FP-Tree adalah kombinasi dan seleksi *Conditional Pattern Base*. Seleksi dilakukan pada kombinasi yang tidak memenuhi *minimum support* yang telah ditentukan (20% dari data transaksi : 2). Contoh pembentukan *Conditional FP-Tree* pada item Vanilla Banana yang memiliki *Conditional Pattern Base* $\{\{Choco\ O, Oreo\ Bun : 1\}, \{Choco\ O, Mexican\ Mocca, Oreo\ Bun : 1\}\}$.

Langkah pertama adalah memecah *Conditional Pattern Base* menjadi 1 *itemset*, 2 *itemset*, 3 *itemset* sampai n *itemset*. Pada 1 *itemset*, Vanilla Banana memiliki Choco O, Oreo Bun, dan Mexican Mocca. Lalu masing-masing item dicari *frequent-nya* yang berada pada *conditional pattern base* dari vanilla Banana.

Tabel 4.11 *Frequent 1 Itemset*

1 Itemset	<i>Frequent</i>
Choco O	2
Oreo Bun	2
Mexican Mocca	1

Dari Tabel 4.11, Mexican Mocca tidak memenuhi syarat *minimum support* 2, maka Mexican Mocca akan dieliminasi. Dari hasil tersebut, Conditional FP-Tree dari Vanilla Banana dapat ditulis seperti pada Tabel 4.12.

Tabel 4.12 *Conditional FP-Tree*

<i>Item</i>	<i>Conditional FP-Tree</i>
Vanilla Banana	$\{\{\text{Choco O : 2}\}, \{\text{Oreo Bun : 2}\}\}$

Setelah itu akan dicari dari 2-itemset kombinasi yang ada pada *conditional pattern base* vanilla banana, dimana hanya ada {Choco O, Oreo Bun}. Pada 2-

itemset kombinasi ini juga dicari *frequent*-nya dalam lingkup *conditional pattern base* dari vanilla banana dan terlihat bahwa {Choco O, Oreo Bun} muncul 2 kali. 2-*itemset* kombinasi ini memenuhi syarat *minimum support* (2), sehingga masuk ke dalam *Conditional FP-Tree*.

Tabel 4.13 Conditional FP-Tree 2-itemset kombinasi

Item	Conditional FP-Tree
Vanilla Banana	{ {Choco O : 2}, {Oreo Bun : 2}, {Choco O, Oreo Bun : 2} }

Setelah itu karena terdapat 3-itemset kominasi pada *Conditional Pattern Base* dari Vanilla Banana, maka 3-itemset kominasi ini juga dicari *Frequent*-nya. Tetapi 3-itemset kominasi {Choco O, Mexican Mocca, Oreo Bun} ini hanya muncul sekali dan tidak memenuhi syarat *minimum support* sehingga 3-itemset kominasi tersebut dieliminasi. *Conditional FP-Tree* dari Vanilla Banana yang dihasilkan dapat dilihat pada Tabel 4.14.

Tabel 4.14 *Conditional FP-Tree* Vanilla Banana

Item	Conditional FP-Tree
Vanilla Banana	{ {Choco O : 2}, {Oreo Bun : 2}, {Choco O, Oreo Bun : 2} }

Conditional FP-Tree dari setiap item dapat dilihat pada Tabel 4.15.

Tabel 4.15 *Conditional FP-Tree*

<i>Item</i>	<i>Conditional FP-Tree</i>
Mexican Mocca	$\{\{\text{Choco O: 4}\}\}$
Oreo Bun	$\{\{\text{Choco O: 4}\}, \{\text{Choco O, Mexican Mocca: 2}\}, \{\text{Mexican Mocca: 4}\}\}$
Blueberry Bun	$\{\{\text{Choco O: 2}\}\}$
Vanilla Banana	$\{\{\text{Choco O: 2}\}, \{\text{Choco O, Oreo Bun: 2}\}, \{\text{Oreo Bun : 2}\}\}$

3. Frequent Itemset

Setelah mendapatkan *Conditional FP-Tree* dari setiap item, tahap akhir dari *FP-Growth* adalah pembentukan *Frequent Itemset* dengan melakukan kombinasi antara *Item* dan *FP-Tree*. Hasil dari *Frequent Itemset* dapat dilihat pada Tabel 4.16.

Tabel 4.16 *Frequent Itemset*

<i>Item</i>	<i>Frequent Item</i>
Mexican Mocca	$\{\{\text{Choco O, Mexican Mocca: 4}\}\}$
Oreo Bun	$\{\{\text{Choco O, Oreo Bun: 4}\}, \{\text{Choco O, Mexican Mocca, Oreo Bun: 2}\}, \{\text{Mexican Mocca, Oreo Bun: 4}\}\}$
Blueberry Bun	$\{\{\text{Choco O, Blueberry Bun: 2}\}\}$
Vanilla Banana	$\{\{\text{Choco O, Vanilla Banana: 2}\}, \{\text{Choco O, Oreo Bun, Vanilla Banana: 2}\}, \{\text{Oreo Bun, Vanilla Banana : 2}\}\}$

Jika ditinjau dari Tabel 4.16, *rule* dibentuk dari kombinasi:

JIKA antecedent (*Item*), MAKÀ consequent (*Frequent Item*)

Tahap *Pattern Evaluation* adalah evaluasi dari *Frequent Itemset* yang telah dihasilkan oleh *FP-Growth*. Jika mengacu pada aturan *minimum support* yang telah ditentukan sebesar 20% maka akan ada beberapa *rule* yang harus dieliminasi karena tidak memenuhi syarat tersebut.

Penentuan *support* seperti yang telah dijelaskan pada landasan teori bahwa *support rule* adalah presentase perbandingan antara *support count rule* dengan jumlah data transaksi. Tabel 4.17 adalah daftar dari *rule* dan *support rule*.

Tabel 4.17 *Rules* dan *Support*

<i>Rules</i>	<i>Supp (%)</i>
Jika membeli Vanilla Banana maka akan membeli Choco O, Oreo Bun	20
Jika membeli Vanilla Banana maka akan membeli Choco O	20
Jika membeli Blueberry Bun maka akan membeli Choco O	20
Jika membeli Oreo Bun maka akan membeli Mexican Mocca	40
Jika membeli Mexican Mocca maka akan membeli Choco O	40
Jika membeli Oreo Bun maka akan membeli Choco O	40
Jika membeli Vanilla Banana maka akan membeli Choco O, Mexican Mocca, Oreo Bun	10
Jika membeli Vanilla Banana maka akan membeli Choco O, Mexican Mocca	10
Jika membeli Blueberry Bun maka akan membeli Choco O, Oreo Bun	10
Jika membeli Vanilla Banana maka akan membeli Mexican Mocca	10
Jika membeli Oreo Bun maka akan membeli Choco O, Mexican Mocca	20

Evaluasi kedua dilakukan dengan menentukan syarat *minimum confidence* dari *rules* yang dihasilkan. Seperti yang sudah diketahui bahwa nilai *confidence* didapatkan dari presentase perbandingan *support count* dari *rule* dengan *support count* dari *antecedent*. Misal ditentukan bahwa nilai *minimum confidence* yang dikehendaki adalah 60% maka setiap *rules* yang memiliki nilai *confidence* dibawah 60% akan dieliminasi. Daftar *rules* beserta nilai *confidence* yang melekat dapat dilihat pada Tabel 4.18.

Tabel 4.18 *Rules* dan *Confidence*

No	Rules	Supp (%)	Conf (%)
1	Jika membeli Vanilla Banana maka akan membeli Choco O, Oreo Bun	20	100
2	Jika membeli Vanilla Banana maka akan membeli Choco O	20	100
3	Jika membeli Blueberry Bun maka akan membeli Choco O	20	100
4	Jika membeli Oreo Bun maka akan membeli Mexican Mocca	40	66,67

5	Jika membeli Mexican Mocca maka akan membeli Choco O	40	66,67
6	Jika membeli Oreo Bun maka akan membeli Choco O	40	66,67
7	Jika membeli Oreo Bun maka akan membeli Choco O, Mexican Mocca	20	33,33

4.2.7 Knowledge Presentation

Presentasi merupakan langkah terakhir dari proses KDD dalam analisa algoritma ini. Tahap presentasi akan menampilkan *rules* yang telah dihasilkan dan sudah difilter menggunakan *minimum support* dan *confidence* (Tabel 4.19).

Tabel 4.19 *Selected Rules*

No	Rules	Supp (%)	Conf (%)
1	Jika membeli Vanilla Banana maka akan membeli Choco O, Oreo Bun	20	100
2	Jika membeli Vanilla Banana maka akan membeli Choco O	20	100
3	Jika membeli Blueberry Bun maka akan membeli Choco O	20	100
4	Jika membeli Oreo Bun maka akan membeli Mexican Mocca	40	66,67
5	Jika membeli Mexican Mocca maka akan membeli Choco O	40	66,67
6	Jika membeli Oreo Bun maka akan membeli Choco O	40	66,67

Pada *data mining* asosiasi, telah disebutkan bahwa ada rasio lain yang dapat digunakan untuk menilai apakah *antecedent* berkorelasi positif (>1) atau negatif (<1) dengan *consequent* pada *rules* yang sudah dihasilkan. Rasio tersebut adalah *Lift*. *Lift* dapat ditentukan dengan perbandingan antara *confidence* dari *rules* dengan *expected confidence*. Sedangkan *expected confidence* merupakan perbandingan antara *support count* dari *consequent* dengan total transaksi. *Lift ratio* dari masing-masing *rules* dapat dilihat pada Tabel 4.20.

Tabel 4.20 *Rules* dan *Lift Ratio*

No	Rules	Supp (%)	Conf (%)	Lift
1	Jika membeli Vanilla Banana maka akan membeli Choco O, Oreo Bun	20	100	2.5
2	Jika membeli Vanilla Banana maka akan membeli Choco O	20	100	1.4
3	Jika membeli Blueberry Bun maka akan membeli Choco O	20	100	1.4
4	Jika membeli Oreo Bun maka akan membeli Mexican Mocca	40	66,67	1.1
5	Jika membeli Mexican Mocca maka akan membeli Choco O	40	66,67	0.95
6	Jika membeli Oreo Bun maka akan membeli Choco O	40	66,67	0.95

4.3 Perancangan

Tahap perancangan merupakan gambaran teknis yang diterjemahkan dari hasil analisa. Adapun *tools* perancangan yang digunakan, yakni *Unified Modelling Language* (UML).

4.3.1 Use Case

Pemodelan *use case* digunakan untuk menggambarkan tingkah laku dari Sistem Informasi Penjualan dengan Aktor yang telah ditentukan.

1. Identifikasi aktor dalam *use case*

Adapun aktor dan deskripsi dalam *use case* yang akan dibuat dapat dilihat pada Tabel 4.21.

Tabel 4.21 Aktor dan Deskripsi *Use Case*

Aktor	Deskripsi
Admin Produk dan Penjualan (Propen)	User yang bertanggung jawab atas data <i>sales order</i> dan juga beberapa data master yang berkaitan.
Admin Bahan dan Penyimpanan (Basimpan)	User yang bertanggung jawab atas data pembelian bahan dan monitoring penyimpanan. Memiliki hak akses terhadap beberapa data master yang berkaitan dengan bahan dan penyimpanan.
Operator Produksi (OP)	User yang bertugas melakukan operasi pada data <i>sales order</i> sesuai dengan keadaan/status <i>sales order</i> di bagian produksi. Bertanggung jawab juga terhadap pengadaan bahan non-baku.
Manajer	User yang memiliki akses terhadap setiap laporan yang dihasilkan oleh sistem. Selain itu juga modul yang berkaitan dengan analisa promosi dan pembentukan promosi juga termasuk dalam hak akses yang akan diberikan.

2. Identifikasi *Use Case*

Identifikasi *use case* dilakukan guna mendefinisikan aktifitas apa saja yang dapat dilakukan oleh aktor di dalam sistem.

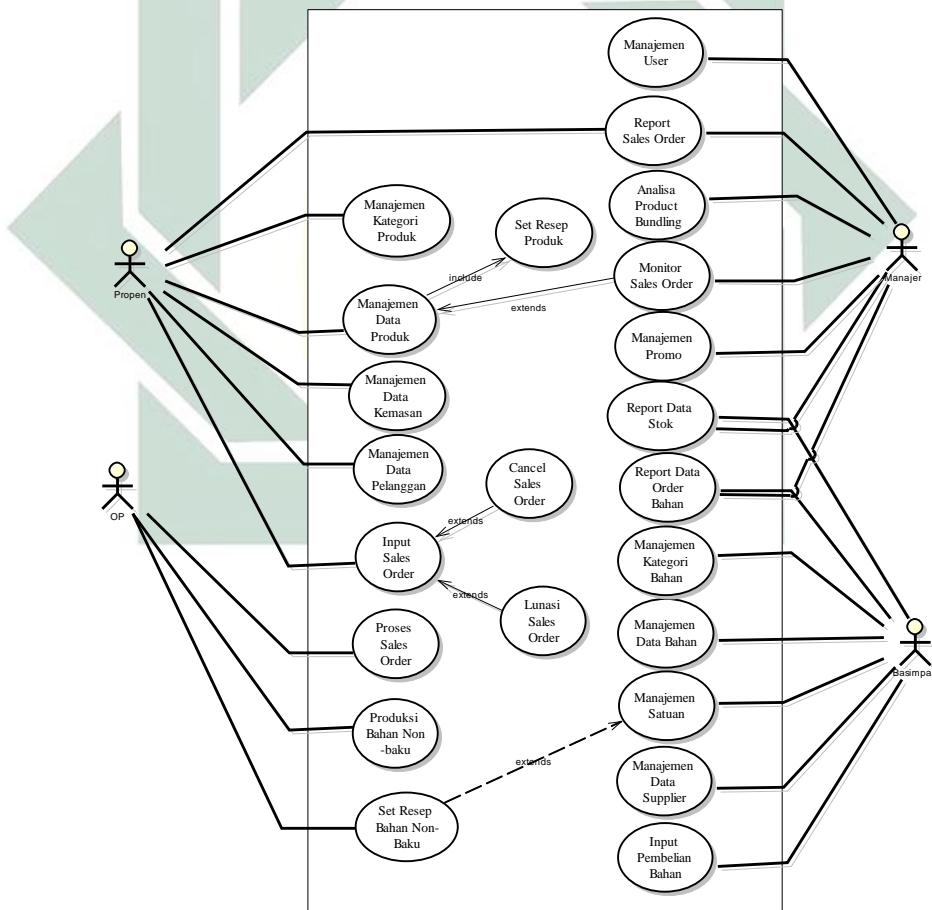
Tabel 4.22 Tabel Identifikasi *Use Case*

No.	Nama Use Case	Deskripsi	Aktor
1	Manajemen Kategori Produk	CRUD data master Kategori Produk.	Propen
2	Manajemen Data Produk	CRUD data master Produk.	Propen
3	Set Resep Produk	Menentukan resep dari produk yang sudah dibuat.	Propen
4	Manajemen Data Kemasan	CRUD data master Kemasan (Non-promo).	Propen
5	Manajemen Data Pelanggan	CRUD data master Pelanggan.	Propen
6	<i>Input Sales Order</i>	<i>Input</i> data sesuai dengan <i>order</i> dari pelanggan.	Propen
7	<i>Cancel Sales Order</i>	Merubah status <i>sales order</i> menjadi ‘Caincel’	Propen
8	<i>Lunasi Sales Order</i>	Merubah status pembayaran pada <i>sales order</i> menjadi ‘Lunas’	Propen
9	<i>Proses Sales Order</i>	Merubah status <i>sales order</i> menjadi ‘Proses’ atau ‘Selesai’.	OP
10	Produksi Bahan Non-baku	Melakukan produksi bahan non-baku.	OP
11	Set Resep Bahan Non-baku	Menentukan Resep dari Bahan Non-baku	OP
12	Manajemen Kategori Bahan	CRUD data master Kategori Bahan.	Basimpan
13	Manajemen Data Bahan	CRUD data master Bahan.	Basimpan
14	Manajemen Data Satuan	CRUD data master Satuan.	Basimpan
15	Manajemen Data Supplier	CRUD terhadap data master Supplier.	Basimpan

16	<i>Input</i> Pembelian Bahan	<i>Input</i> data order pembelian bahan.	Basimpan
17	<i>Monitor Sales Order</i>	Memantau <i>sales order</i> hari ini	Manajer
18	<i>Analisa Product Bundling</i>	Menemukan <i>association rule</i> menggunakan <i>FP-Growth</i> .	Manajer
19	Manajemen Promo	Membuat dan mengelola promo <i>bundling</i> .	Manajer
20	Manajemen User	CRUD <i>user</i> dalam sistem.	Manajer
21	<i>Report</i> Order Bahan	Cetak data pembelian bahan.	Manajer, Basimpan
22	<i>Report</i> Stok Bahan	Cetak data stok penyimpanan bahan.	Manajer, Basimpan
23	<i>Report</i> Sales Order	Cetak data penjualan.	Manajer, Propen

3. Use Case Diagram

Hasil dari identifikasi di atas lalu digambarkan ke dalam diagram *use case* yang dapat dilihat pada Gambar 4.12 .



Gambar 4.11 *Use Case Diagram*

4. Use Case Scenario

Adapun skenario kerja dari masing-masing *use case* dimuat dalam *use case scenario* berikut ini.

Tabel 4.23 Skenario Manajemen Kategori Produk

Name	Manajemen Kategori Produk	
Actor(s)	Propen	
Description	Pengelolaan terhadap data master Kategori Produk	
Pre-Condition	1. <i>Login</i> 2. Memilih menu Kelola Kategori Produk	
Flow of Events	Actor(s)	System
		1. Menampilkan data Kategori Produk
	2. <i>Input data</i>	3. Tampil <i>form</i>
	4. <i>Submit form Input</i>	5. Simpan data
	6. Pilih data (edit)	7. Tampil <i>form edit</i>
	8. <i>Submit form edit</i>	9. <i>Update data</i>
	10. Pilih data (hapus)	11. Tampil <i>alert</i>
	12. Lanjutkan hapus	13. Hapus data
Extentions	5a. Periksa kesesuaian <i>input</i> 7a. Periksa kesesuaian <i>input</i>	
Post Conditions	List data Kategori Produk	

Tabel 4.24 Skenario Manajemen Data Produk

Name	Manajemen Data Produk	
Actor(s)	Propen	
Description	Pengelolaan terhadap data master Produk	
Pre-Condition	1. <i>Login</i> 2. Memilih menu Kelola Produk	
Flow of Events	Actor(s)	System
		1. Menampilkan data Produk
	2. <i>Input data</i>	3. Tampil <i>form</i>
	4. <i>Submit form Input</i>	5. Simpan data
	6. Pilih data (edit)	7. Tampil <i>form edit</i>
	8. <i>Submit form edit</i>	9. <i>Update data</i>
	10. Pilih data (hapus)	11. Tampil <i>alert</i>
	12. Lanjutkan hapus	13. Hapus data
Extentions	5a. Periksa kesesuaian <i>input</i> 7a. Periksa kesesuaian <i>input</i>	
Post Conditions	List data Produk	

Tabel 4.25 Skenario Manajemen Kategori Bahan

Name	Manajemen Kategori Bahan	
Actor(s)	Basimpa	
Description	Pengelolaan terhadap data master Kategori Bahan	
Pre-Condition	1. <i>Login</i> 2. Memilih menu Kelola Kategori Bahan	
Flow of Events	Actor(s)	System
		1. Menampilkan data Kategori Bahan
	2. <i>Input</i> data	3. Tampil <i>form</i>
	4. <i>Submit form</i> input	5. Simpan data
	6. Pilih data (edit)	7. Tampil <i>form</i> edit
	8. <i>Submit form</i> edit	9. <i>Update</i> data
	10. Pilih data (hapus)	11. Tampil <i>alert</i>
	12. Lanjutkan hapus	13. Hapus data
Extentions	5a. Periksa kesesuaian <i>input</i> 7a. Periksa kesesuaian <i>input</i>	
Post Conditions	List data Kategori Bahan	

Tabel 4.26 Skenario Manajemen Data Bahan

Name	Manajemen Data Bahan	
Actor(s)	Basimpan	
Description	Pengelolaan terhadap data master Bahan	
Pre-Condition	1. <i>Login</i> 2. Memilih menu Kelola Bahan	
Flow of Events	<i>Actor(s)</i>	<i>System</i>
		1. Menampilkan data Bahan
	2. <i>Input data</i>	3. Tampil <i>form</i>
	4. <i>Submit form Input</i>	5. Simpan data
	6. Pilih data (edit)	7. Tampil <i>form edit</i>
	8. <i>Submit form edit</i>	9. <i>Update data</i>
	10. Pilih data (hapus)	11. Tampil <i>alert</i>
	12. Lanjutkan hapus	13. Hapus data
Extentions	5a. Periksa kesesuaian <i>input</i> 7a. Periksa kesesuaian <i>input</i>	
Post Conditions	List data Bahan	

Tabel 4.27 Skenario Manajemen Data Kemasan

Name	Manajemen Data Kemasan	
Actor(s)	Propen	
Description	Pengelolaan terhadap data master Kemasan	
Pre-Condition	1. <i>Login</i> 2. Memilih menu Kelola Kemasan	
Flow of Events	<i>Actor(s)</i>	<i>System</i>
		1. Menampilkan data Kemasan
	2. <i>Input</i> data	3. Tampil <i>form</i>
	4. <i>Submit form</i> Input	5. Simpan data
	6. Pilih data (edit)	7. Tampil <i>form</i> edit
	8. <i>Submit form</i> edit	9. <i>Update</i> data
	10. Pilih data (hapus)	11. Tampil <i>alert</i>
	12. Lanjutkan hapus	13. Hapus data
Extentions	5a. Periksa kesesuaian <i>input</i> 7a. Periksa kesesuaian <i>input</i>	
Post Conditions	List data Kemasan	

Tabel 4.28 Skenario Manajemen Data Satuan

Name	Manajemen Data Satuan	
Actor(s)	Basimpan	
Description	Pengelolaan terhadap data master Satuan	
Pre-Condition	1. <i>Login</i> 2. Memilih menu Kelola Satuan	
Flow of Events	Actor(s)	System
		1. Menampilkan data Satuan
	2. <i>Input data</i>	3. Tampil <i>form</i>
	4. <i>Submit form Input</i>	5. Simpan data
	6. Pilih data (edit)	7. Tampil <i>form edit</i>
	8. <i>Submit form edit</i>	9. <i>Update data</i>
	10. Pilih data (hapus)	11. Tampil <i>alert</i>
	12. Lanjutkan hapus	13. Hapus data
Extentions	5a. Periksa kesesuaian <i>input</i> 7a. Periksa kesesuaian <i>input</i>	
Post Conditions	List data Satuan	

Tabel 4.29 Skenario Manajemen Data Pelanggan

Name	Manajemen Data Pelanggan	
Actor(s)	Propen	
Description	Pengelolaan terhadap Data Master Pelanggan	
Pre-Condition	1. <i>Login</i> 2. Memilih menu Kelola Pelanggan	
Flow of Events	Actor(s)	System
		1. Menampilkan data Pelanggan
	2. <i>Input data</i>	3. Tampil <i>form</i>
	4. <i>Submit form Input</i>	5. Simpan data
	6. Pilih data (edit)	7. Tampil <i>form edit</i>
Flow of Events	8. <i>Submit form edit</i>	9. <i>Update data</i>
	10. Pilih data (hapus)	11. Tampil <i>alert</i>
	12. Lanjutkan hapus	13. Hapus data
Extentions	5a. Periksa kesesuaian <i>input</i> 7a. Periksa kesesuaian <i>input</i>	
Post Conditions	List data Pelanggan	

Tabel 4.30 Skenario Manajemen Data Supplier

Name	Manajemen Data Supplier	
Actor(s)	Basimpan	
Description	Pengelolaan terhadap Data Master Supplier	
Pre-Condition	1. <i>Login</i> 2. Memilih menu Kelola Supplier	
Flow of Events	Actor(s)	System
		1. Menampilkan data Supplier
	2. <i>Input</i> data	3. Tampil <i>form</i>
	4. <i>Submit form</i> Input	5. Simpan data
	6. Pilih data (edit)	7. Tampil <i>form</i> edit
	8. <i>Submit form</i> edit	9. Update data
	10. Pilih data (hapus)	11. Tampil <i>alert</i>
	12. Lanjutkan hapus	13. Hapus data
Extentions	5a. Periksa kesesuaian <i>input</i> 7a. Periksa kesesuaian <i>input</i>	
Post Conditions	List data Supplier	

Tabel 4.31 Manajemen Data User

Name	Manajemen Data User	
Actor(s)	Manajer	
Description	Pengelolaan terhadap Data User	
Pre-Condition	1. <i>Login</i> 2. Memilih menu Kelola User	
Flow of Events	<i>Actor(s)</i>	<i>System</i>
		1. Menampilkan data User
	2. <i>Input</i> data	3. Tampil <i>form</i>
	4. <i>Submit form</i> Input	5. Simpan data
	6. Pilih data (edit)	7. Tampil <i>form</i> edit
	8. <i>Submit form</i> edit	9. Update data
	10. Pilih data (hapus)	11. Tampil <i>alert</i>
	12. Lanjutkan hapus	13. Hapus data
Extentions	5a. Periksa kesesuaian <i>input</i> 7a. Periksa kesesuaian <i>input</i>	
Post Conditions	List data User	

Tabel 4.32 Manajemen Promo

Name	Manajemen Data Promo	
Actor(s)	Manajer	
Description	Pengelolaan terhadap Data Promo	
Pre-Condition	1. <i>Login</i> 2. Memilih menu Kelola Promo	
Flow of Events	Actor(s)	System
		1. Menampilkan data Promo
Flow of Events	2. <i>Input</i> data	3. Tampil <i>form</i>
	4. <i>Submit form</i> Input	5. Simpan data
	6. Pilih data (edit)	7. Tampil <i>form</i> edit
	8. <i>Submit form</i> edit	9. Update data
	10. Pilih data (hapus)	11. Tampil <i>alert</i>
	12. Lanjutkan hapus	13. Hapus data
Extentions	5a. Periksa kesesuaian <i>input</i> 7a. Periksa kesesuaian <i>input</i>	
Post Conditions	List data Promo	

Tabel 4.33 Skenario Set Resep Produk

Name	Set Resep Produk	
Actor(s)	Propen	
Description	Menentukan resep masing-masing produk.	
Pre-Condition	1. <i>Login</i> 2. Masuk ke halaman Manajemen Data Produk	
Flow of Events	Actor(s)	System
	1. Pilih data resep pada data produk	2. Daftar resep dan <i>form input</i> data resep
	3. <i>Submit form</i> resep	4. Simpan data resep
	5. Hapus data bahan dalam resep	6. Data resep terhapus
	3a. Periksa kesesuaian <i>input</i>	
Post Conditions	Halaman Manajemen Data Produk	

Tabel 4.34 Skenario Input Sales Order

Name	<i>Input Sales Order</i>	
Actor(s)	Propen	
Description	<i>Input</i> data transaksi penjualan	
Pre-Condition	1. <i>Login</i> 2. Memilih menu <i>Input Sales Order</i>	
Flow of Events	Actor(s)	System
		1. Menampilkan <i>form input sales order</i>
	2. <i>Submit form input</i> data	3. Data tersimpan
		4. Menampilkan detail <i>sales order</i>
	5. <i>Print</i> bukti transaksi	6. <i>Print sales order</i>
Extentions	3a. Periksa kesesuaian <i>input</i>	
Post Conditions	Detail <i>Sales Order</i>	

Tabel 4.35 Skenario Cancel Sales Order

Name	<i>Cancel Sales Order</i>				
Actor(s)	Propen				
Description	Ubah status <i>Sales Order</i> dari “Order” menjadi “Cancel”				
Pre-Condition	1. <i>Login</i> 2. Memilih menu Data <i>Sales Order</i>				
Flow of Events	<i>Actor(s)</i>	<i>System</i>			
		1. Menampilkan daftar data <i>sales order</i> dengan status “Order”			
	2. Pilih data <i>sales order</i>	3. Tampil detail <i>sales order</i>			
	4. <i>Cancel sales order</i>	5. Ubah status <i>sales order</i> menjadi “Cancel”			
Extentions					
Post Conditions	Halaman daftar data <i>sales order</i> .				

Tabel 4.36 Skenario Lunasi Sales Order

Name	Lunasi sales order	
Actor(s)	Propen	
Description	Ubah status bayar Sales Order dari “Kredit” menjadi “Lunas”	
Pre-Condition	1. Login 2. Memilih menu Data Sales Order	
Flow of Events	<i>Actor(s)</i>	<i>System</i>
		1. Menampilkan daftar data sales order dengan status “Done”
	2. Pilih data sales order	3. Tampil detail sales order
	4. Pilih button Lunasi	5. Ubah status bayar sales order menjadi “Lunas”
	Extentions	
Post Conditions	Halaman daftar data sales order.	

Tabel 4.37 Skenario Proses Sales Order

Name	Proses sales order	
Actor(s)	OP	
Description	Ubah status <i>Sales Order</i> dari “Order” menjadi “Proses” dan dari “Proses” menjadi “Done”	
Pre-Condition	1. Login 2. Dashboard OP	
Flow of Events	Actor(s)	System
		1. Menampilkan daftar <i>task order</i> hari ini.
	2. Pilih data <i>sales order</i>	3. Tampil detail <i>sales order</i>
	4. Pilih button naikkan status	5. Naikkan status <i>sales order</i> (“Order” menjadi “Proses” dan “Proses” menjadi “Done”)
Extentions	5a. Jika <i>sales order</i> berubah status dari “Order” menjadi “Proses”, sistem akan mengurangi stok bahan sesuai kebutuhan <i>sales order</i> . 5b. Jika stok bahan tidak bisa memenuhi, maka ubah status akan gagal.	
Post Conditions	Halaman detail <i>sales Order</i>	

Tabel 4.38 Skenario Produksi Bahan Non-baku

Name	Produksi Bahan Non-baku	
Actor(s)	OP	
Description	Proses menambah stok pada data bahan non-baku.	
Pre-Condition	1. <i>Login</i> 2. <i>Dashboard OP</i>	
Flow of Events	Actor(s)	System
		1. Menampilkan daftar bahan non-baku yang <i>urgent</i> karena dibutuhkan untuk proses produksi <i>sales order</i>
	2. Pilih bahan non-baku	3. Tampil halaman detail bahan non-baku
	4. Pilih <i>button</i> Produksi Bahan	5. Tampil <i>form</i> produksi bahan
	6. <i>Submit form</i> produksi	7. Simpan data produksi
Extentions	7a. Periksa kesesuaian <i>input</i> 7b. Stok bahan non-baku bertambah otomatis. 7c. Kurango stok bahan sesuai resep bahan non-baku.	
Post Conditions	Halaman detail bahan non-baku	

Tabel 4.39 Skenario Set Resep Bahan non-baku

Name	Set Resep Bahan non-baku				
Actor(s)	OP				
Description	Menentukan resep dari bahan non-baku				
Pre-Condition	1. <i>Login</i> 2. Halaman data bahan non-baku				
Flow of Events	Actor(s)	System			
	1. Pilih bahan non-baku 3. Pilih button Set Resep 5. <i>Submit form tambah resep</i>	2. Tampil halaman detail bahan non-baku 4. Tampil daftar resep dan <i>form tambah resep</i> 6. Resep tersimpan			
Extentions	5a. Periksa kesesuaian <i>input form</i> .				
Post Conditions	Halaman detail bahan non-baku				

Tabel 4.40 Skenario *Input* Pembelian Bahan

Name	<i>Input</i> Pembelian Bahan				
Actor(s)	Basimpan				
Description	<i>Input</i> data transaksi pembelian bahan				
Pre-Condition	1. <i>Login</i> 2. Memilih menu <i>Input</i> Pembelian Bahan				
Flow of Events	Actor(s)	System			
		1. Menampilkan <i>form input</i> pembelian bahan			
	2. <i>Submit form input</i> data	3. Data tersimpan			
		4. Menampilkan detail pembelian bahan			
Extentions	2a. Periksa kesesuaian <i>input</i> 3a. Tambah stok bahan sesuai pembelian.				
Post Conditions	Detail transaksi pembelian bahan				

Tabel 4.41 Skenario Analisis *Product Bundling*

Name	Analisis Product Bundling	
Actor(s)	Manajer	
Description	Analisa rekomendasi promosi menggunakan data transaksi.	
Pre-Condition	1. <i>Login</i> 2. Memilih menu Analisa Product Bundling	
Flow of Events	Actor(s)	System
		1. Menampilkan form parameter analisa
	2. Submit form parameter	3. Seleksi data sesuai range
		4. Jalankan algoritma.
		5. Generate Association Rules
Extentions	2a. Periksa kesesuaian input 5a. Simpan rules.	
Post Conditions	Halaman Analisa Product Bundling	

Tabel 4.42 Skenario Report Sales Order

Name	<i>Report Sales Order</i>	
Actor(s)	Manajer, Propen	
Description	Sistem menghasilkan laporan transaksi penjualan.	
Pre-Condition	1. <i>Login</i> 2. Memilih menu <i>Report Sales Order</i>	
Flow of Events	Actor(s)	System
	1. Memilih <i>range</i> data laporan	2. <i>Print data sales order sesuai range</i>
Extentions		
Post Conditions	<i>Dashboard</i>	

Tabel 4.43 Skenario *Report* Pembelian Bahan

Name	Report Pembelian Bahan	
Actor(s)	Manajer, Basimpan	
Description	Sistem menghasilkan laporan transaksi pembelian bahan	
Pre-Condition	1. <i>Login</i> 2. Memilih menu <i>Report Sales Order</i>	
Flow of Events	Actor(s)	System
	1. Memilih <i>range</i> data laporan	2. <i>Print</i> data pembelian bahan sesuai <i>range</i>
Extentions		
Post Conditions	Dashboard	

Tabel 4.44 Skenario *Report* Data Stok Bahan

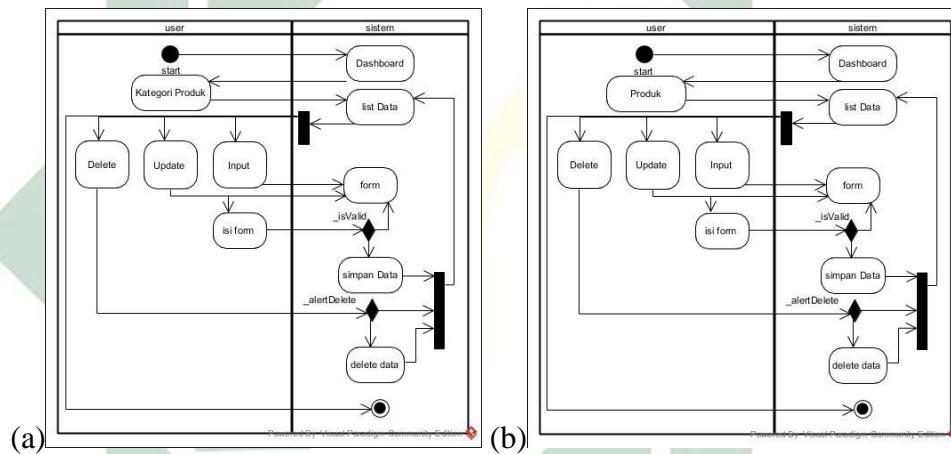
Name	Report Data Stok Bahan	
Actor(s)	Manajer, Basimpan	
Description	Sistem menghasilkan laporan data stok bahan terkini	
Pre-Condition	1. <i>Login</i> 2. Memilih menu <i>Report Stok Bahan</i>	
Flow of Events	Actor(s)	System
		1. <i>Print</i> data stok bahan terkini
Extentions		
Post Conditions	Dashboard	

4.3.2 *Activity Diagram*

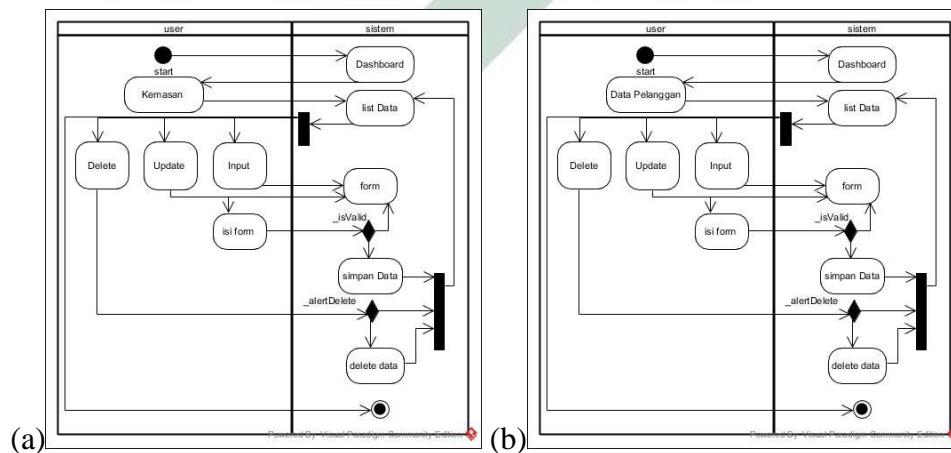
Pemodelan menggunakan *activity diagram* berfungsi menerjemahkan proses pada *use case* yang telah dibuat.

1. Manajemen Data Master

Data Master merupakan data utama yang harus tepat dan dikelola dengan baik agar transaksi bisa dilakukan. Pengelolaan data master sistem ini dibagikan kepada masing-masing *user* yang berkaitan langsung dengan data tersebut. Gambar 4.12 dan Gambar 4.13 merupakan *activity diagram* dari Manajemen Kategori Produk, Manajemen Data Produk, Manajemen Data Kemasan dan Manajemen Data Pelanggan yang dikelola oleh Admin Propen.

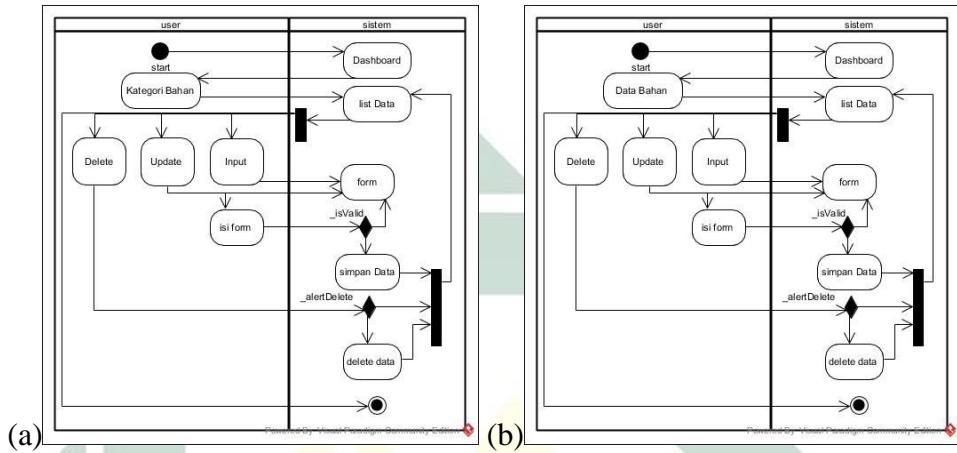


Gambar 4.12 *Activity Diagram* Manajemen Kategori Produk (a) dan Data Produk (b)

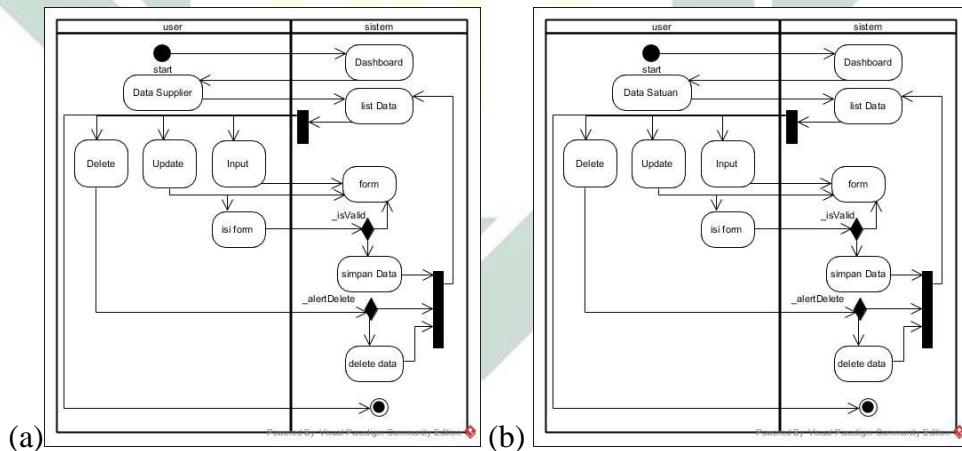


Gambar 4.13 Manajemen Data Kemasan (a) dan Data Pelanggan (b)

Gambar 4.14 dan Gambar 4.15 merupakan manajemen data master yang dikelola oleh Admin Basimpan. *Activity diagram* tersebut meliputi Manajemen Kategori Bahan, Manajemen Data Bahan, Manajemen Data Supplier dan Manajemen Data Satuan.

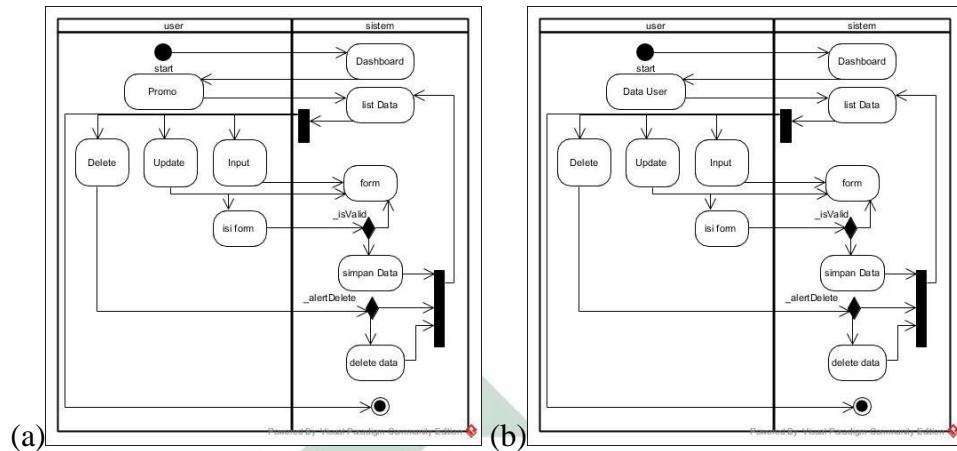


Gambar 4.14 *Activity Diagram* Manajemen Kategori Bahan (a) dan Data Bahan (b)



Gambar 4.15 *Activity Diagram* Manajemen Data Supplier (a) dan Data Satuan (b)

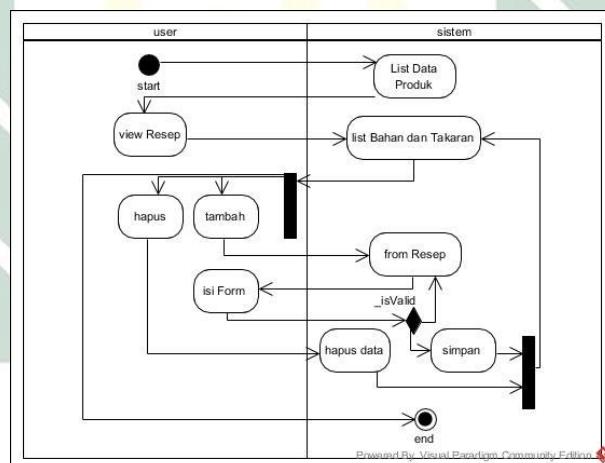
Gambar 4.16 merupakan manajemen data yang dikelola oleh *user* Manajer. *Activity diagram* tersebut meliputi Manajemen Data *User* dan Manajemen Data Promo. Setiap *activity diagram* pada Manajemen Data Master mencakup CRUD data dari masing-masing data master. Pada setiap *form* yang ditampilkan oleh sistem dilengkapi dengan validasi sebelum *form* dieksekusi dan tersimpan ke dalam basis data.



Gambar 4.16 *Activity Diagram* Manajemen Promo (a) dan Data User (b)

2. Set Resep Produk

Set Resep Produk merupakan fungsi sistem yang memungkinkan *user* untuk menentukan, mengubah dan menghapus resep dari sebuah produk. *Activity diagram* dari Set Resep Produk dapat dilihat pada Gambar 4.17.

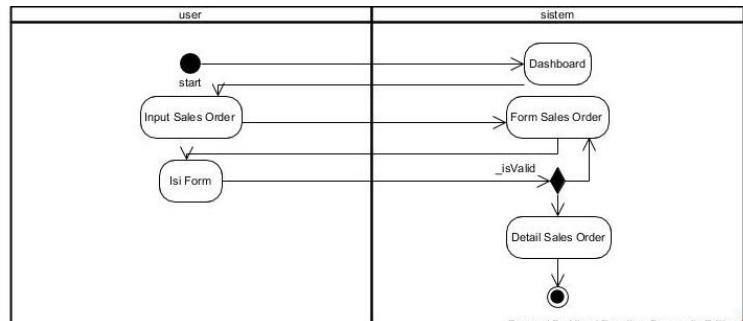


Gambar 4.17 *Activity Diagram Set Resep Produk*

Saat *user* akan menentukan resep dari produk, *user* akan dihadapkan pada *form* yang berisi detail dari bahan dan takaran yang diperlukan. *User* dapat mengubah dan menghapus list resep yang telah ditentukan sebelumnya.

3. Input Sales Order

Input Sales Order dilakukan pada saat pelanggan melakukan pesanan. *User* akan dihadapkan pada halaman berupa *form* dengan isian yang telah ditentukan. *Activity diagram* dari *Input Sales Order* dapat dilihat pada Gambar 4.19.

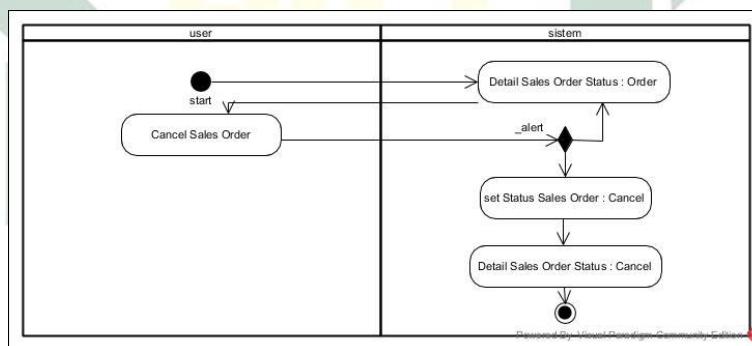


Gambar 4.18 Activity Diagram Input Sales Order

User melakukan *input* terhadap data *sales order* sesuai dengan permintaan pelanggan. Adapun isian dari *form sales order* meliputi data pelanggan pemesan, data transaksi, varian kemasan dan produk, detail pesanan dan detail pembayaran.

4. Cancel Sales Order

Cancel Sales Order merupakan fungsi dari sistem yang memungkinkan *user* untuk melakukan perubahan terhadap status data *sales order* yang telah di-input kedalam sistem menjadi “*Cancel*” *Activity diagram* dari *Cancel Sales Order* dapat dilihat pada Gambar 4.19.

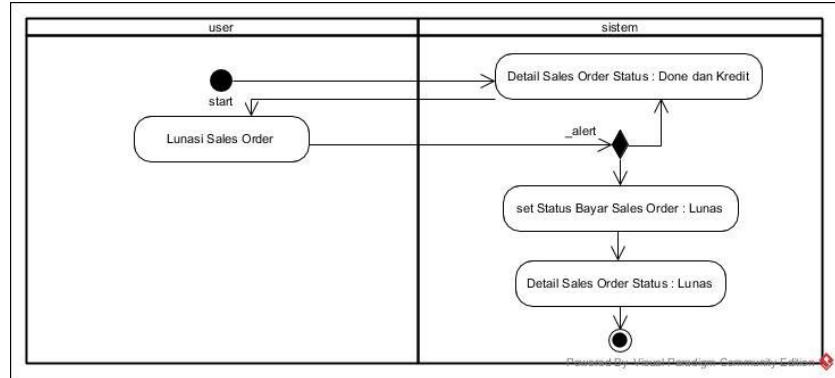


Gambar 4.19 Activity Diagram Cancel Order

Cancel Sales Order hanya dapat dilakukan pada data *sales order* yang berstatus “Order”. Saat melakukan pembatalan akan ada notifikasi lanjutan untuk mencegah kesalahan eksekusi.

5. Lunasi Sales Order

Lunasi *Sales Order* merupakan fungsi memungkinkan *user* untuk memperbarui status pembayaran dari sebuah *sales order*. *Activity diagram* Lunasi *Sales Order* dapat dilihat pada Gambar 4.20.

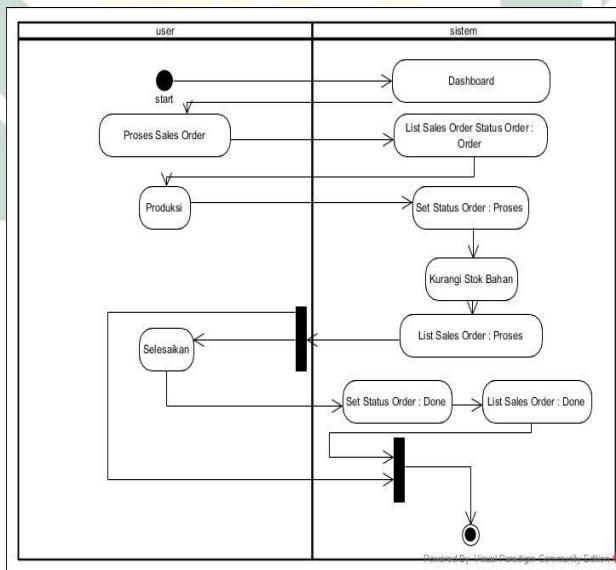


Gambar 4.20 *Activity Diagram Lunasi Sales Order*

Pelunasan dapat dilakukan pada data order yang berstatus “Done” akan tetapi pada status pembayaran masih tertera “Kredit”. Saat *user* melakukan perubahan ini, akan ada notifikasi lanjutan untuk menghindari kesalahan eksekusi.

6. Proses Sales Order

Proses *Sales Order* merupakan aktivitas memperbarui status dari *sales order* dari status “Order” menjadi “Proses” dan dilakukan oleh Operator Produksi. *Activity diagram* dari Proses *Sales Order* dapat dilihat pada Gambar 4.21.



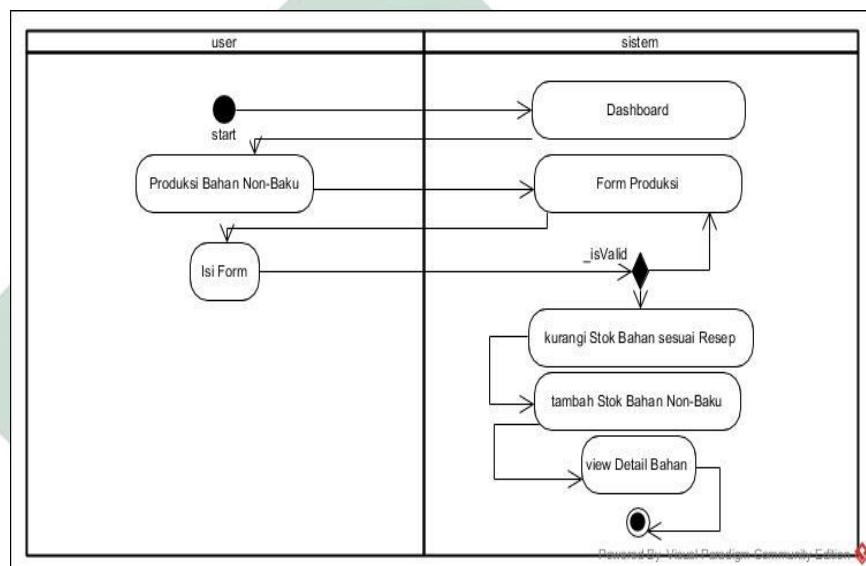
Gambar 4.21 *Activity Diagram Proses Sales Order*

User melakukan *update* terhadap data *order* yang masih berstatus “Order” menjadi “Proses” hingga “Done”. Saat status data *sales order* ter-update menjadi

“Proses”, data bahan akan otomatis berkurang sesuai dengan resep dan jumlah produk yang diorder.

7. Produksi Bahan Non-Baku

Produksi Bahan Non-Baku merupakan aktivitas sistem yang memungkinkan *user* untuk melakukan penambahan stok bahan kategori non-baku tanpa melalui proses pembelian pada supplier. *Activity diagram* dari Produksi Bahan Non-Baku dapat dilihat pada Gambar 4.22.

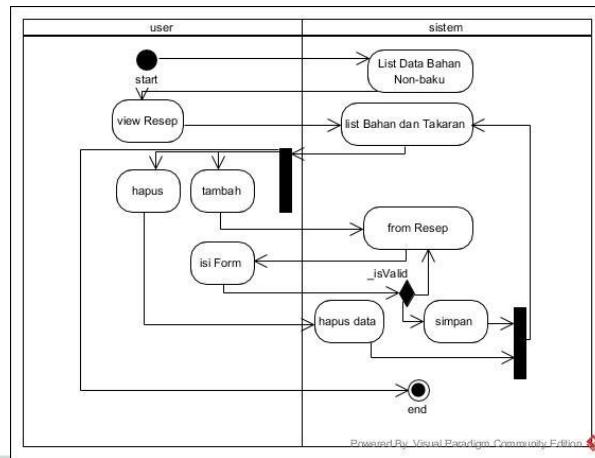


Gambar 4.22 *Activity Diagram* Produksi Bahan Non-Baku

Produksi dilakukan dengan mengisi *form* produksi. Saat *user* melakukan produksi bahan, harus dipastikan terlebih dahulu bahwa bahan tersebut memiliki resep sehingga saat *form* produksi diinput, sistem dapat mengurangi bahan yang dibutuhkan pada saat proses produksi. Setelah itu sistem akan melakukan pembaruan terhadap data bahan.

8. Set Resep Bahan Non-Baku

Set Resep Bahan Non-baku merupakan aktivitas yang memungkinkan *user* untuk menentukan, mengubah dan menghapus resep dari sebuah bahan non-baku. *Activity diagram* dari Set Resep Produk dapat dilihat pada Gambar 4.23.

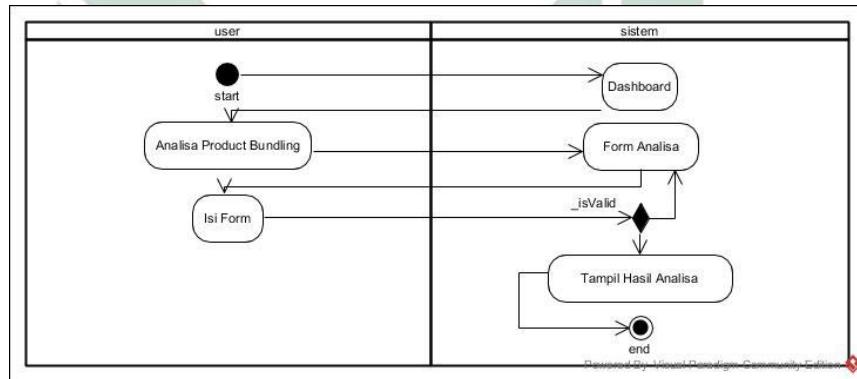


Gambar 4.23 *Activity Diagram* Set Resep Bahan Non-baku

Saat *user* akan menentukan resep dari produk, *user* akan dihadapkan pada *form* yang berisi detail dari bahan dan takaran yang diperlukan. *User* dapat mengubah dan menghapus list resep yang telah ditentukan sebelumnya.

9. Analisa Product Bundling

Analisa *Product Bundling* merupakan bagian dari sistem yang dapat menghasilkan rekomendasi produk-produk yang terjual secara bersamaan. Adapun *activity diagram* dari Analisa *Product Bundling* dapat dilihat pada Gambar 4.24.

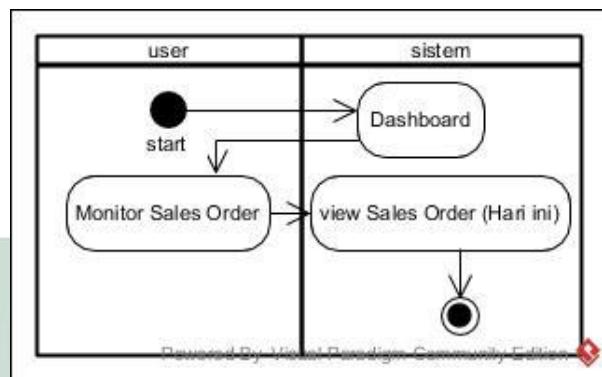


Gambar 4.24 Activity Diagram Analisa Product Bundling

Saat akan melakukan analisa, *user* akan dihadapkan pada *form* yang dimasukkan untuk menentukan variable dari algoritma dan rentang waktu data transaksi yang akan dianalisa. Hasil dari analisa ini berupa rekomendasi pasangan-pasangan produk yang dibeli secara bersamaan dan dapat digunakan pada saat melakukan Manajemen Data Promo.

10. Monitor Sales Order

Monitor Sales Order memungkinkan *user* untuk melakukan pengawasan terhadap transaksi yang terjadi sepanjang hari. *Activity diagram* dari *Monitor Sales Order* dapat dilihat pada Gambar 4.25.

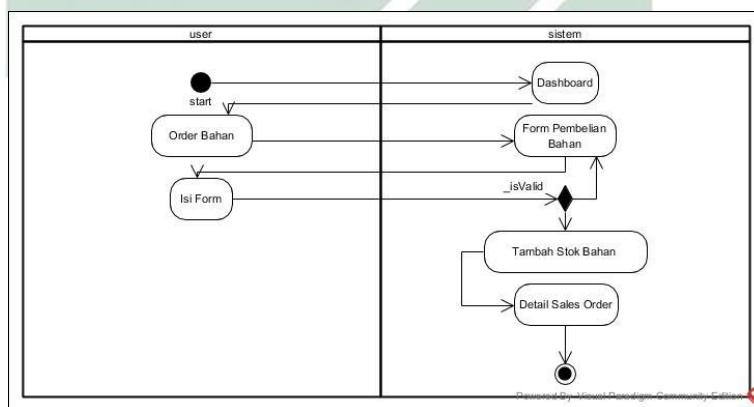


Gambar 4.25 Activity Diagram Monitor Sales Order

Pengawasan ini mencakup keseluruhan data *sales order* yang terjadi sepanjang hari, termasuk yang berstatus “Proses” dan “Done”.

11. *Input* Pembelian Bahan

Input Pembelian Bahan memungkinkan *user* untuk melakukan pencatatan data pembelian bahan melalui supplier dan disimpan ke dalam sistem. *Activity diagram* dari *Input* Pembelian Bahan dapat dilihat pada Gambar 4.26.

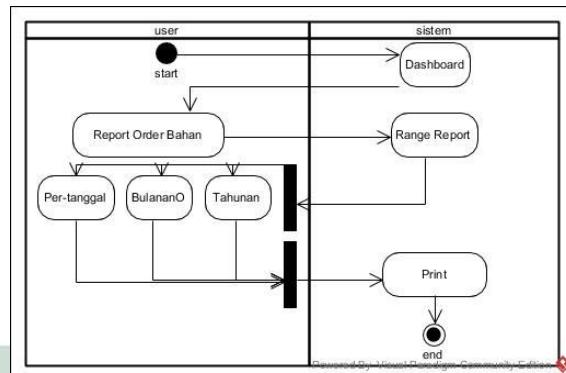


Gambar 4.26 *Activity Diagram Input* Pembelian Bahan

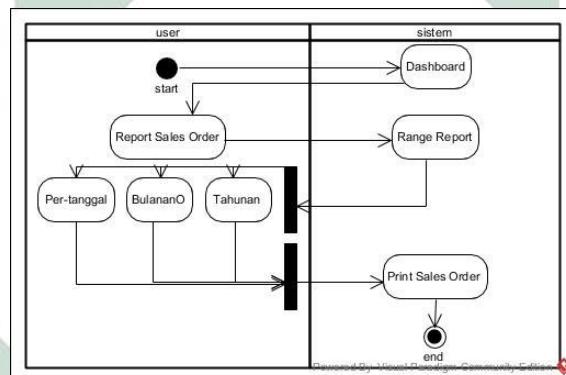
12. Reporting

Reporting memungkinkan *user* untuk mengambil data laporan sesuai dengan rentang waktu yang diinginkan. Adapun jenis dari *reporting* tersebut antara lain, *Reporting Pembelian Bahan*, *Reporting Sales Order* dan *Reporting Stok Bahan*.

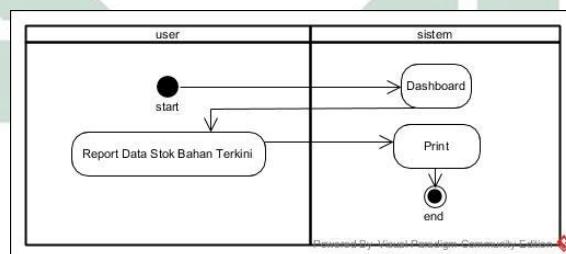
Terkini. *Activity diagram* dari *reporting* dapat dilihat pada Gambar 4.27, Gambar 4.28 dan Gambar 4.29.



Gambar 4.27 *Activity Diagram Report* Pembelian Bahan



Gambar 4.28 Activity Diagram Report Sales Order



Gambar 4.29 *Activity Diagram Report Stok Bahan*

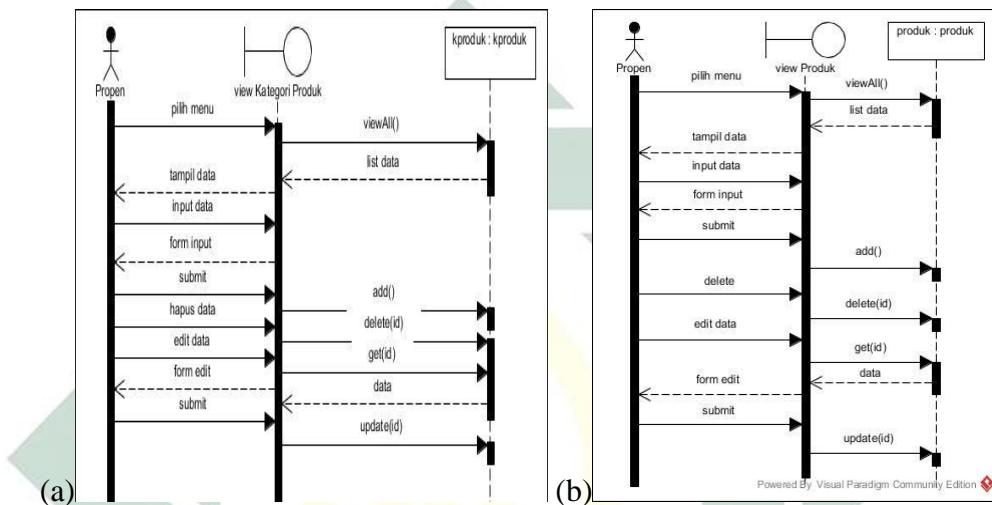
Pada report pembelian bahan dan *sales order*, *user* terlebih dahulu menentukan rentang waktu dari data yang ingin dilihat. Sedangkan pada report stok bahan, *user* mendapatkan report data stok terkini.

4.3.3 Sequence Diagram

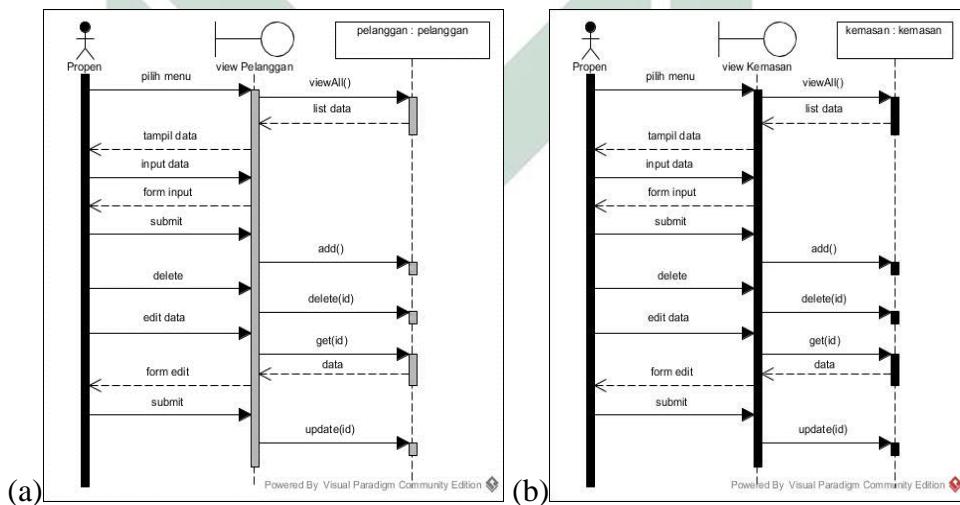
Sequence diagram dibuat untuk menjelaskan interaksi antara *user* dengan elemen/entitas di dalam sistem.

1. Manajemen Data Master

Sequence diagram pada manajemen data master secara umum memiliki alur yang sama. Gambar 4.30 dan Gambar 4.31 merupakan sequence diagram manajemen data master yang dikelola oleh admin Propen, yakni Manajemen Kategori Produk, Manajemen Data Produk, Manajemen Data Kemasan dan Manajemen Data Pelanggan.

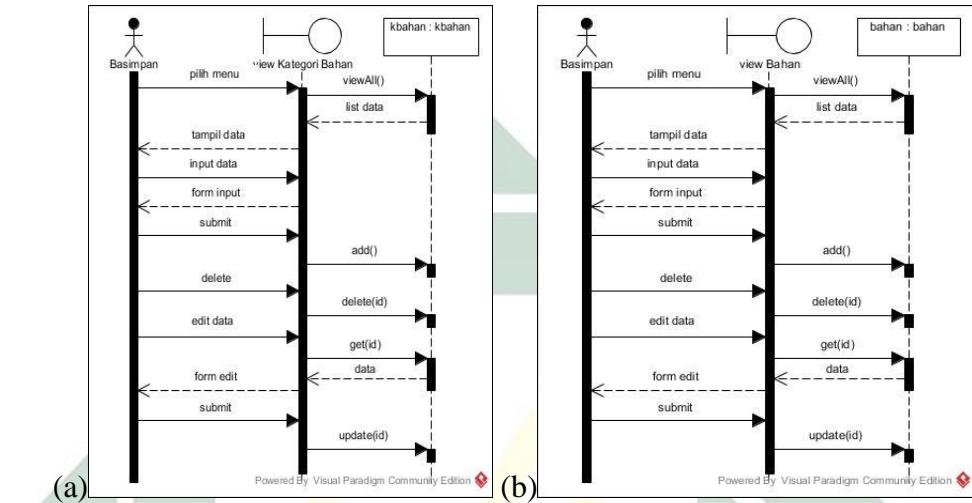


Gambar 4.30 Sequence Diagram Manajemen Kategori Produk (a) dan Data Produk (b)

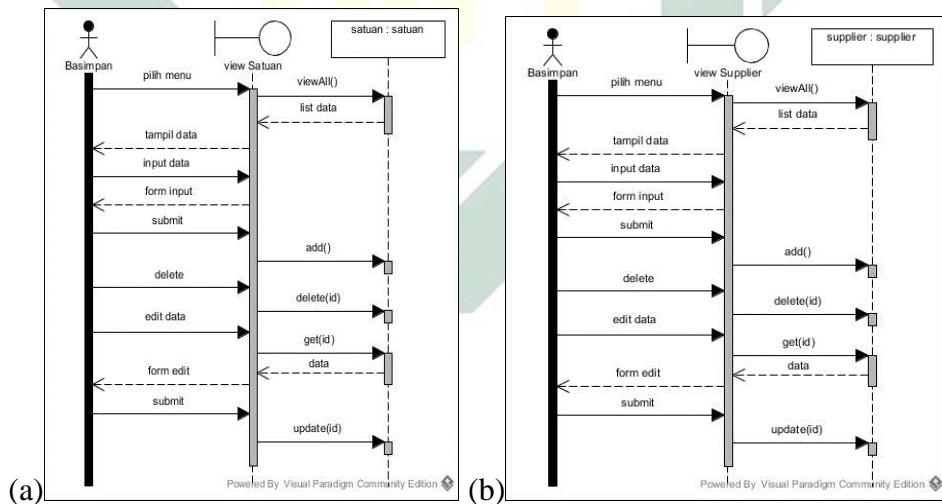


Gambar 4.31 *Sequence Diagram* Manajemen Data Pelanggan (a) dan Data Kemasan (b)

Gambar 4.32 dan Gambar 4.33 merupakan sequence diagram manajemen data master yang dikelola oleh admin Basimpan, yakni Manajemen Kategori Bahan, Manajemen Data Bahan, Manajemen Data Satuan dan Manajemen Data Suplier.

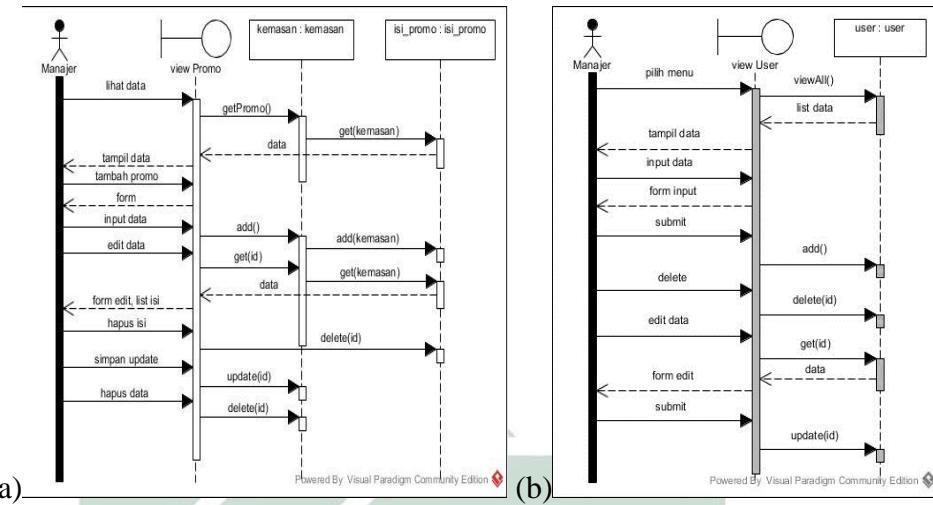


Gambar 4.32 *Sequence Diagram* Manajemen Kategori Bahan (a) dan Data Bahan (b)



Gambar 4.33 *Sequence Diagram* Manajemen Data Satuan (a) dan Data Supplier (b)

Gambar 4.34 dan Gambar 4.35 merupakan sequence diagram manajemen data master yang dikelola oleh *user* Manajer, yakni Manajemen Data *User* dan Manajemen Data Promo.



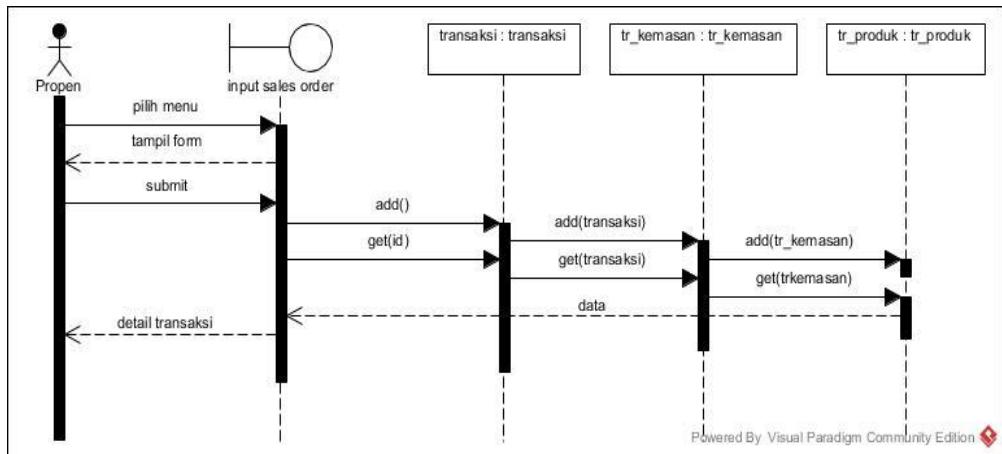
Gambar 4.34 Sequence Diagram Manajemen Promo (a) dan Data User (b)

Sequence diagram manajemen data master secara keseluruhan memiliki interaksi yang sama. Adapun alur yang dilakukan adalah *user* memilih menu data master, lalu sistem akan mengirimkan *request* `viewAll()` ke entitas terkait untuk mendapatkan data secara keseluruhan. Pada aktivitas *input*, sistem akan menampilkan *form* berisi atribut yang diperlukan dalam entitas terkait. Saat *user* selesai mengisi *form* dengan data yang diperlukan dan melakukan *submit* data, sistem akan mengirimkan perintah `add()` dan menampilkan kembali *list* data terbaru.

Aktivitas *update* dilakukan dengan cara *user* memilih item untuk diedit, lalu sistem mengirimkan *request* `get(id)` untuk mendapatkan informasi terkait item yang dipilih dan ditampilkan ke dalam *form edit*. Saat *user* telah melakukan *submit* data yang telah diedit, sistem akan menjalankan fungsi `update(id)` dan menampilkannya kembali ke *list* data master. Sedangkan aktivitas *delete*, *user* memilih item yang akan dihapus dan sistem melakukan fungsi `delete(id)`.

2. Input Sales Order

Sequence diagram dari *Input Sales Order* berkaitan dengan entitas transaksi, tr_kemasan dan tr_produk. *Sequence diagram* *Input Sales order* dapat dilihat pada Gambar 4.35.

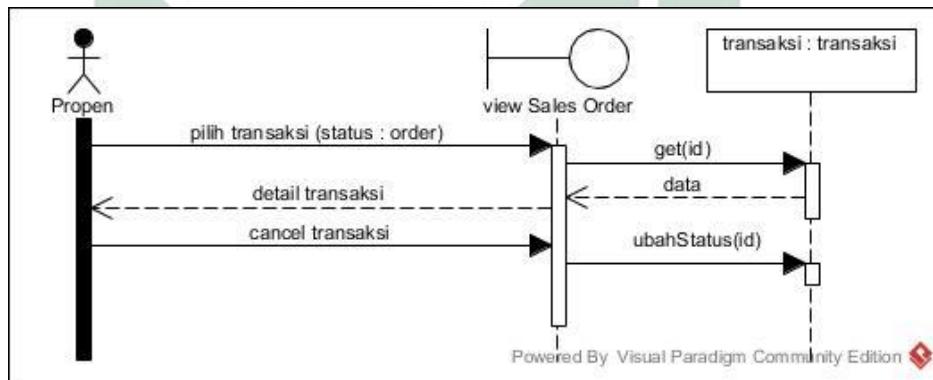


Gambar 4.35 Sequence Diagram Input Sales Order

User memilih menu *input sales order* lalu akan dihadapkan dengan *form* yang dibutuhkan dalam aktivitas tersebut. *Form* tersebut berkaitan dengan entitas transaksi, tr_kemasan dan tr_produk karena pada data *sales order*, *order* dilakukan dengan 2 tahap pemesanan yakni dengan memilih kemasan terlebih dahulu, lalu memilih produk yang dikemas ke dalam kemasan yang telah dipilih.

3. Cancel Sales Order

Sequence diagram dari Cancel Sales Order berkaitan dengan entitas transaksi. *Sequence diagram* Cancel Sales order dapat dilihat pada Gambar 4.35.

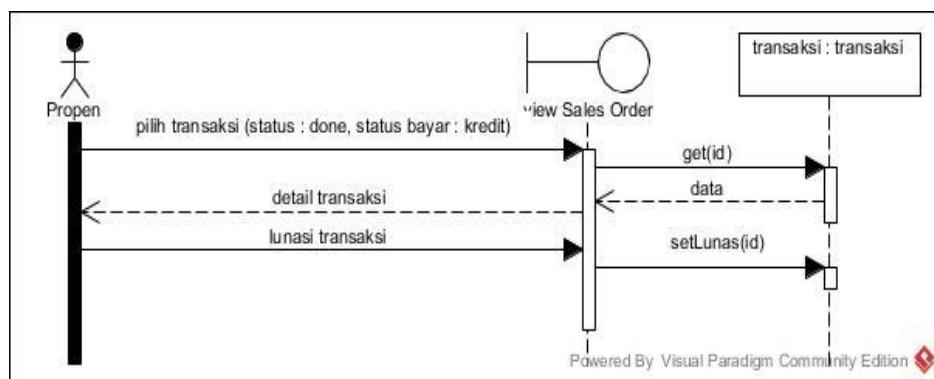


Gambar 4.36 Sequence Diagram Cancel Sales Order

Pada saat *user* memilih salah satu transaksi, sistem akan melakukan *request* `get(id)` lalu memunculkan detail transaksi (status : *order*). Setelah itu *user* dapat melakukan *cancel* terhadap data *sales order* dan sistem akan mengubah status data menjadi *cancel* dengan menjalankan `ubahStatus(id)`.

4. Lunasi Sales Order

Sequence diagram dari Lunasi Sales Order berkaitan dengan entitas transaksi. *Sequence diagram* Lunasi Sales order dapat dilihat pada Gambar 4.37.

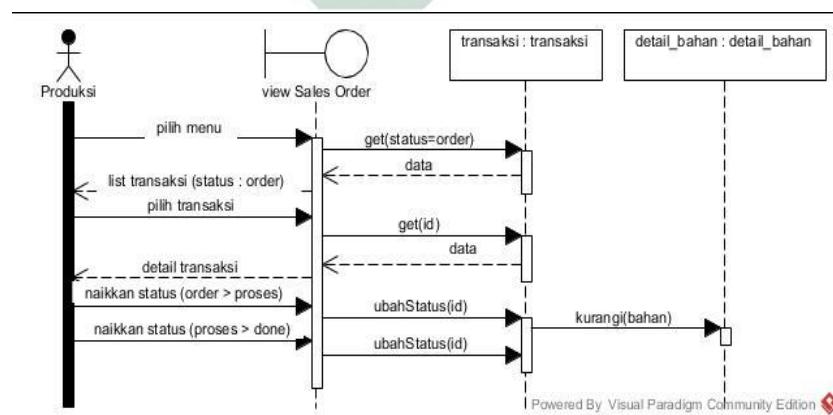


Gambar 4.37 Sequence Diagram Lunasi Sales Order

Pada saat *user* memilih salah satu transaksi, sistem akan melakukan *request* `get(id)` lalu memunculkan detail transaksi (status : done, status pembayaran : kredit/DP). Setelah itu *user* dapat melakukan pelunasan terhadap data *sales order* dan sistem akan mengubah status pembayaran transaksi menjadi lunas dengan menjalankan `setLunas(id)`.

5. Proses Sales Order

Sequence diagram dari Proses Sales Order berkaitan dengan entitas transaksi dan detail_bahan. *Sequence diagram* Proses Sales order dapat dilihat pada Gambar 4.38.

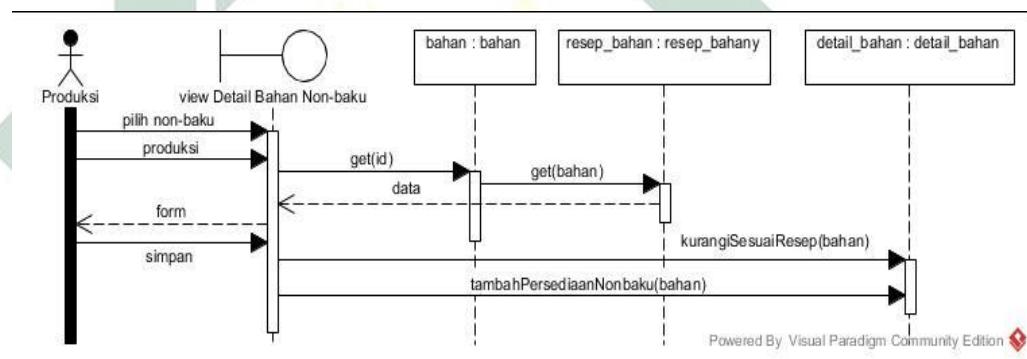


Gambar 4.38 Sequence Diagram Proses Sales Order

Pada saat *user* memilih salah satu transaksi, sistem akan melakukan *request* `get(id)` lalu memunculkan detail transaksi (status : order). Setelah itu *user* dapat melakukan cancel terhadap data *sales order* dan sistem akan mengubah status data menjadi proses dengan menjalankan `ubahStatus(id)`. Saat *sales order* telah berubah status menjadi proses, maka akan ada perubahan pada *detail_bahan* dimana stok bahan akan dikurangi sesuai dengan kebutuhan *sales order* menggunakan fungsi `kurangi(bahan)`.

6. Produksi Bahan Non-baku

Sequence diagram dari Produksi Bahan Non-baku berkaitan dengan entitas bahan, resep_bahan dan detail_bahan. *Sequence diagram* Produksi Bahan Non-baku dapat dilihat pada Gambar 4.39.

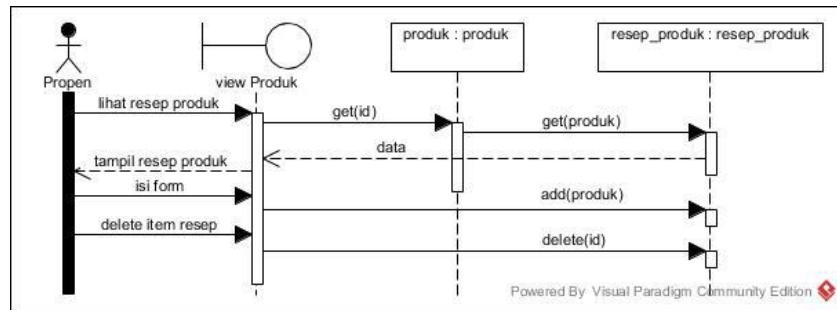


Gambar 4.39 *Sequence Diagram* Produksi Non-baku

User memilih bahan non-baku yang akan diproduksi, lalu dialihkan ke halaman detail dari bahan tersebut. Di sana user dapat melakukan produksi dengan menginputkan *form* yang berisi data yang diperlukan dan kemudian sistem akan otomatis mengurangi stok bahan yang digunakan dalam kegiatan produksi sesuai resep yang telah ditentukan.

7. Set Resep Produk

Sequence diagram dari Set Resep Produk berkaitan dengan entitas produk dan resep_produk. *Sequence diagram* Set Resep Produk dapat dilihat pada Gambar 4.40.

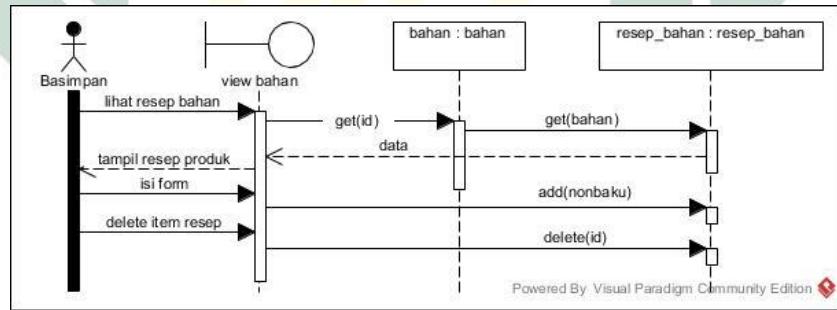


Gambar 4.40 *Sequence Diagram* Set Resep Produk

User memilih produk dan sistem menampilkan bahan-bahan yang menjadi resep dari produk tersebut. *User* dapat melakukan penambahan bahan atau menghapus bahan melalui mekanisme *input form*.

8. Set Resep Bahan Non-baku

Sequence diagram dari Set Resep Bahan Non-baku berkaitan dengan entitas bahan dan resep_bahan. *Sequence diagram* Set Resep Bahan Non-baku dapat dilihat pada Gambar 4.41.

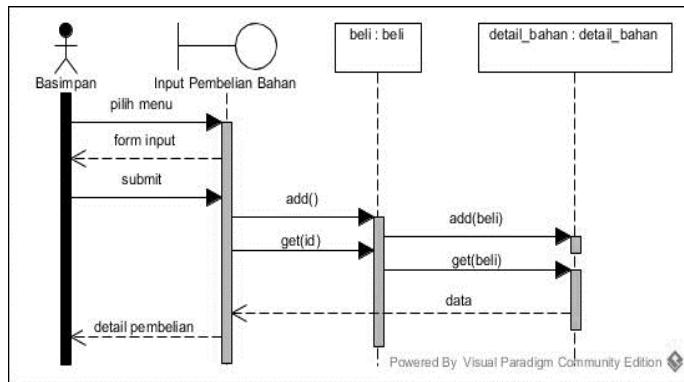


Gambar 4.41 *Sequence Diagram* Set Resep Bahan Non-baku

User memilih bahan kategori non-baku dan sistem menampilkan bahan-bahan yang menjadi resep dari bahan non-baku tersebut. *User* dapat melakukan penambahan bahan atau menghapus bahan melalui mekanisme *input form*

9. *Input* Pembelian Bahan

Sequence diagram dari *Input Pembelian Bahan* berkaitan dengan entitas beli dan detail_bahan. *Sequence diagram* *Input Pembelian Bahan* dapat dilihat pada Gambar 4.42.

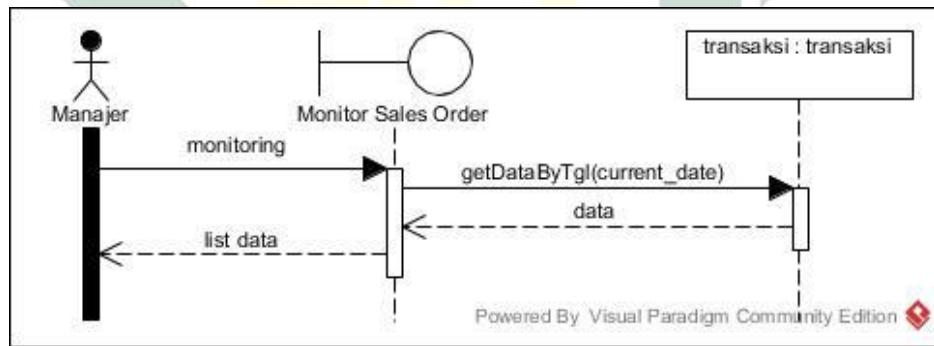


Gambar 4.42 *Sequence Diagram Input Pembelian Bahan*

User memilih menu *input* pembelian bahan lalu sistem menampilkan *form* kosong sesuai dengan kebutuhan data pembelian. Setelah pembelian diinputkan, akan ada perubahan pada detail bahan berupa stok yang bertambah sesuai dengan pembelian yang dilakukan.

10. Monitor Sales Order

Sequence diagram dari *Monitor Sales Order* berkaitan dengan entitas transaksi. *Sequence diagram* *Monitor Sales Order* dapat dilihat pada Gambar 4.43.

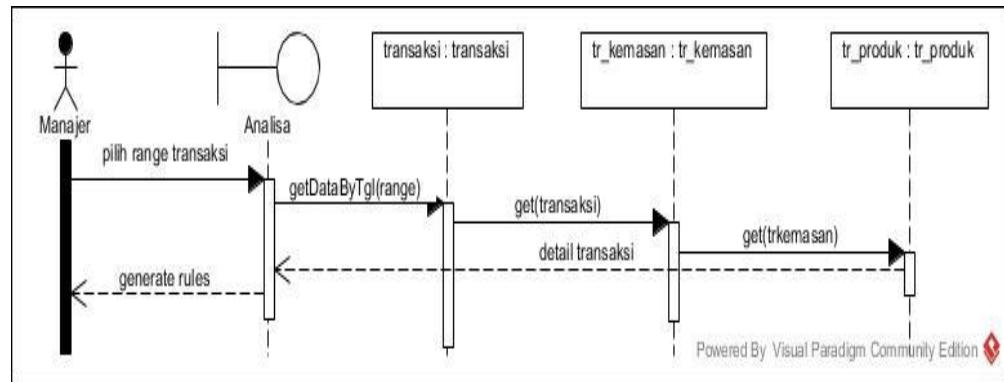


Gambar 4.43 Sequence Diagram Monitor Sales Order

Monitor sales order dilakukan oleh *user* dengan cara memilih menu monitoring, lalu sistem akan melakukan *request* berupa data transaksi yang terjadi pada hari ini.

11. Analisa *Product Bundling*

Sequence diagram dari Analisa Product Bundling berkaitan dengan entitas transaksi, tr_kemasan dan tr_produk. *Sequence diagram* Analisa Product Bundling dapat dilihat pada Gambar 4.44.

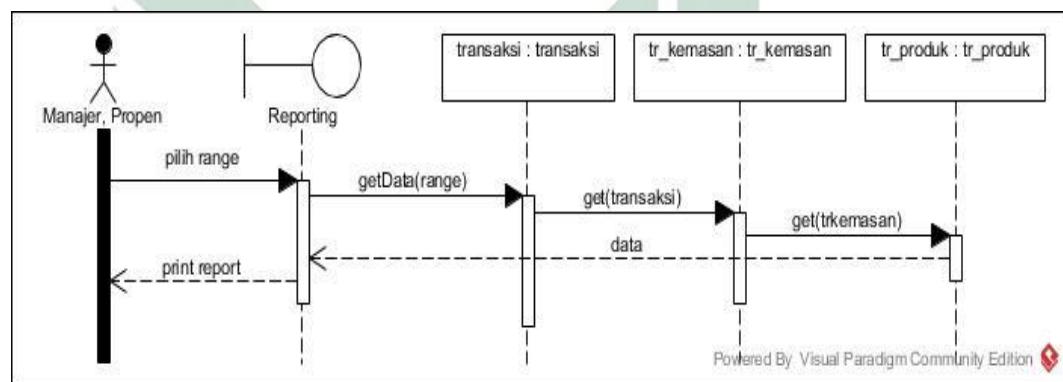


Gambar 4.44 Sequence Diagram Analisa Product Bundling

Analisa *product bundling* dilakukan oleh *user* dengan cara memilih *range* dari data *sales order*. Lalu sistem akan melakukan *generate* terhadap data *sales order* sedemikian rupa, sehingga menjadi data yang dapat diolah menggunakan algoritma yang telah ditentukan.

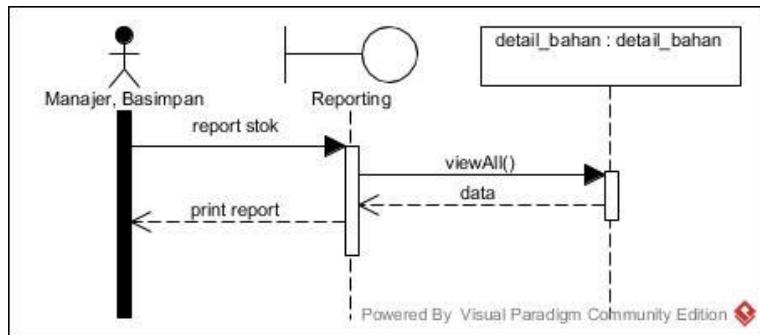
12. Reporting

Sequence diagram dari *Report Sales Order* berkaitan dengan entitas transaksi, tr_kemasan dan tr_produk. *Sequence diagram* *Monitor Sales Order* dapat dilihat pada Gambar 4.45.



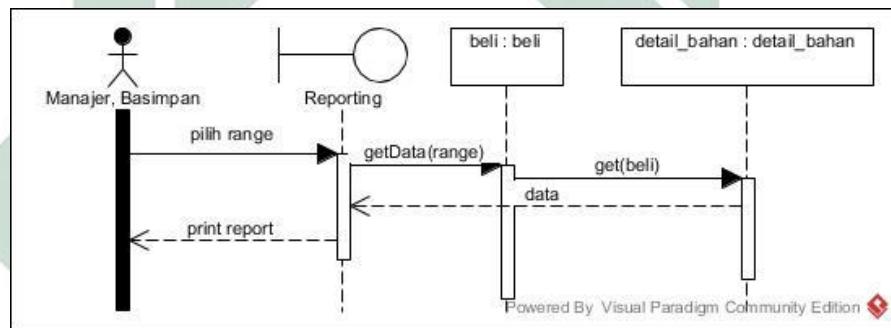
Gambar 4.45 Sequence Diagram Report Sales Order

Sequence diagram dari Report Stok Bahan berkaitan dengan entitas bahan dan detail_bahan. *Sequence diagram* Report Stok Bahan dapat dilihat pada Gambar 4.46.



Gambar 4.46 *Sequence Diagram Report* Stok Bahan

Sequence diagram dari *Report Pembelian Bahan* berkaitan dengan entitas beli, bahan dan detail_bahan. *Sequence diagram Report Pembelian Bahan* dapat dilihat pada Gambar 4.47.

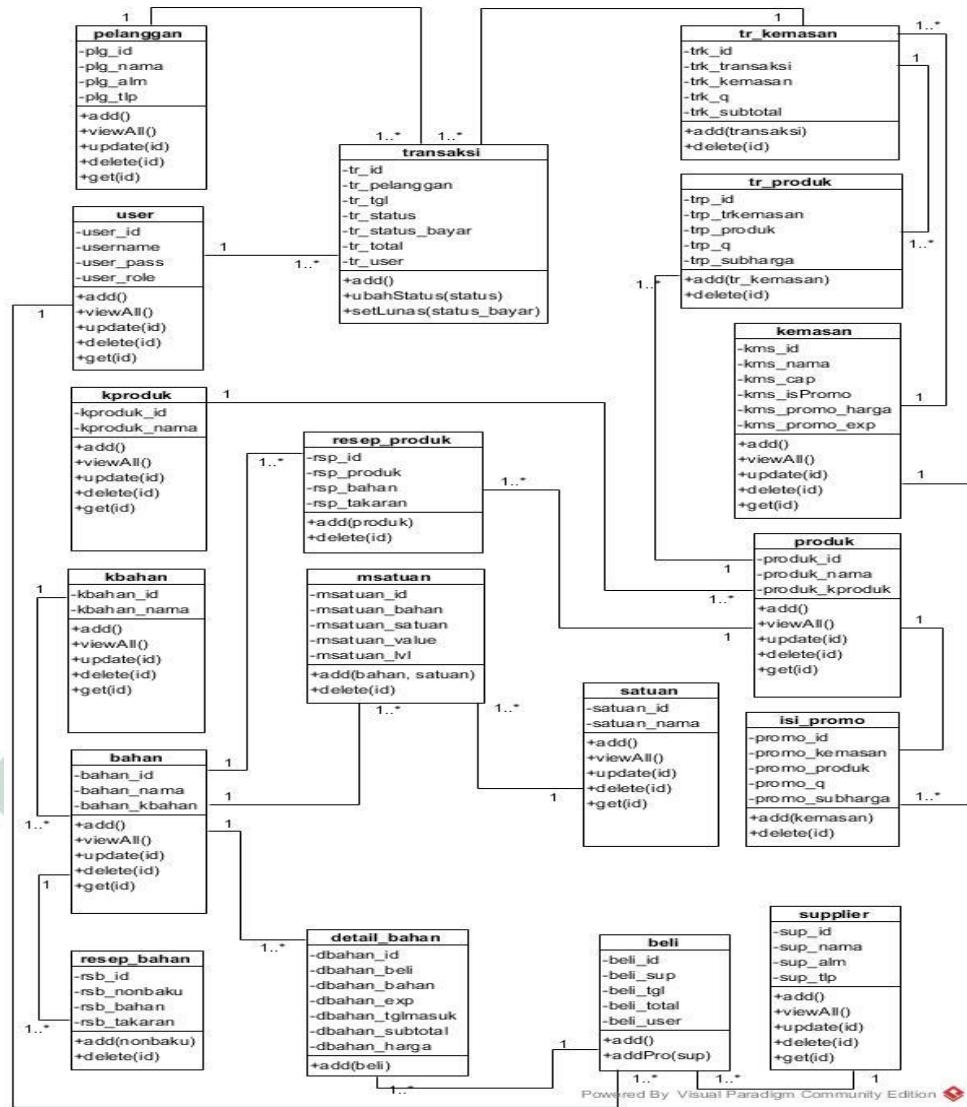


Gambar 4.47 *Report* Pembelian Bahan

Reporting dilakukan dengan cara memilih menu *report* dan menentukan *range* (untuk *report* data *sales order* dan pembelian bahan), lalu sistem akan menyusun *layout* terhadap data yang siap disajikan dalam bentuk print atau ekstensi pdf.

4.3.4 *Class Diagram*

Class diagram berguna untuk menggambarkan sistem yang akan diimplementasikan ke dalam *database*. *Class diagram* juga dapat dijadikan ilustrasi skema *database* yang akan digunakan oleh sistem. Adapun rancangan *class diagram* dari sistem yang akan dibangun dapat dilihat pada Gambar 4.49.



Gambar 4.48 *Class Diagram* Sistem yang diusulkan

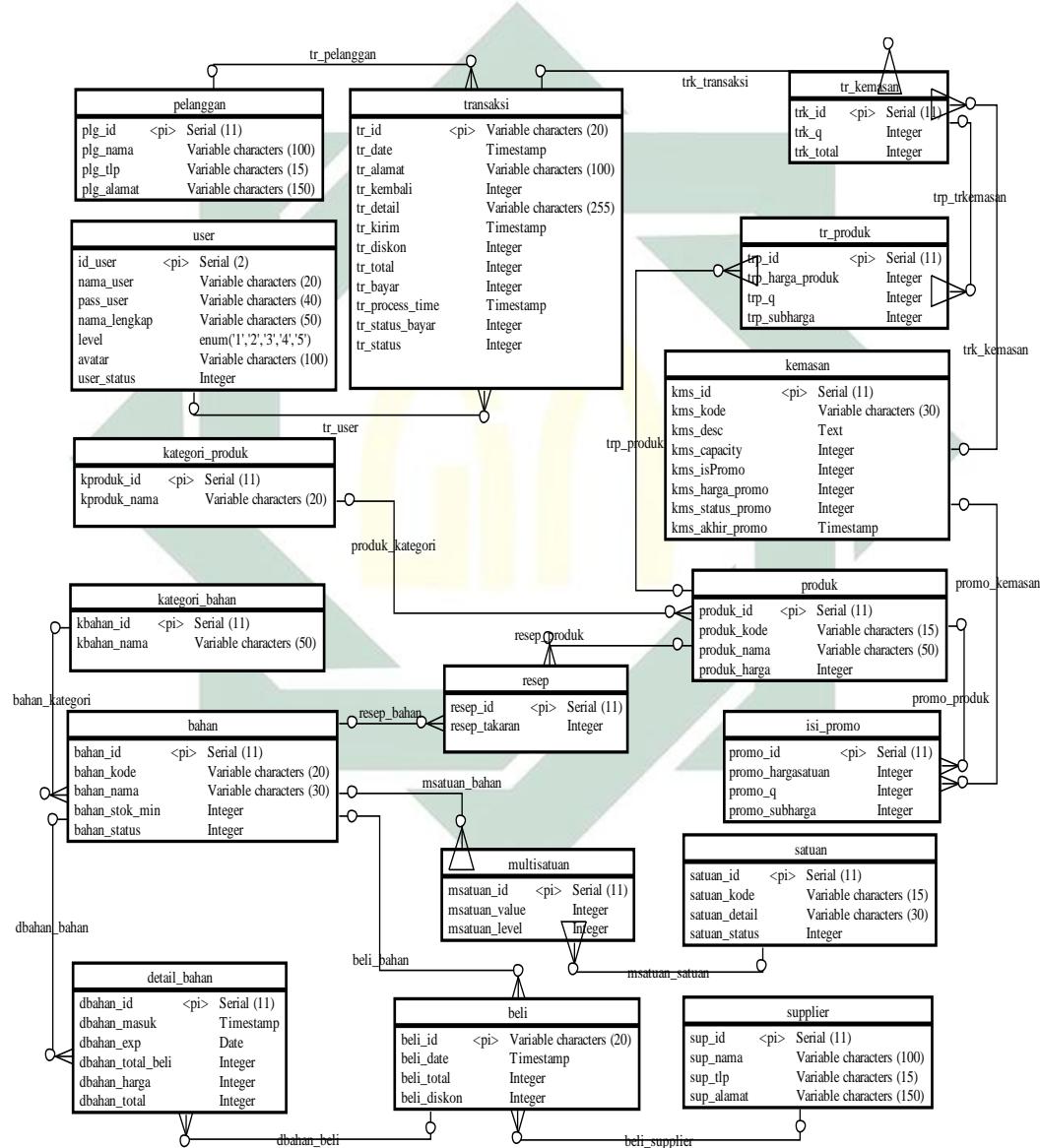
Rancangan class diagram menggambarkan desain sistem yang akan dibangun dalam database. Setiap class akan diwakili oleh tabel, atribut, dan class yang akan menjadi field dalam tabel.

4.3.5 Perancangan *Database*

Adapun perancangan *database* dilakukan dengan menggunakan *Conceptual Data Model* dan dilanjutkan dengan *Physical Data Model*. Berikut adalah rancangan CDM dan PDM dari database yang akan digunakan oleh sistem.

1. Conceptual Data Model (CDM)

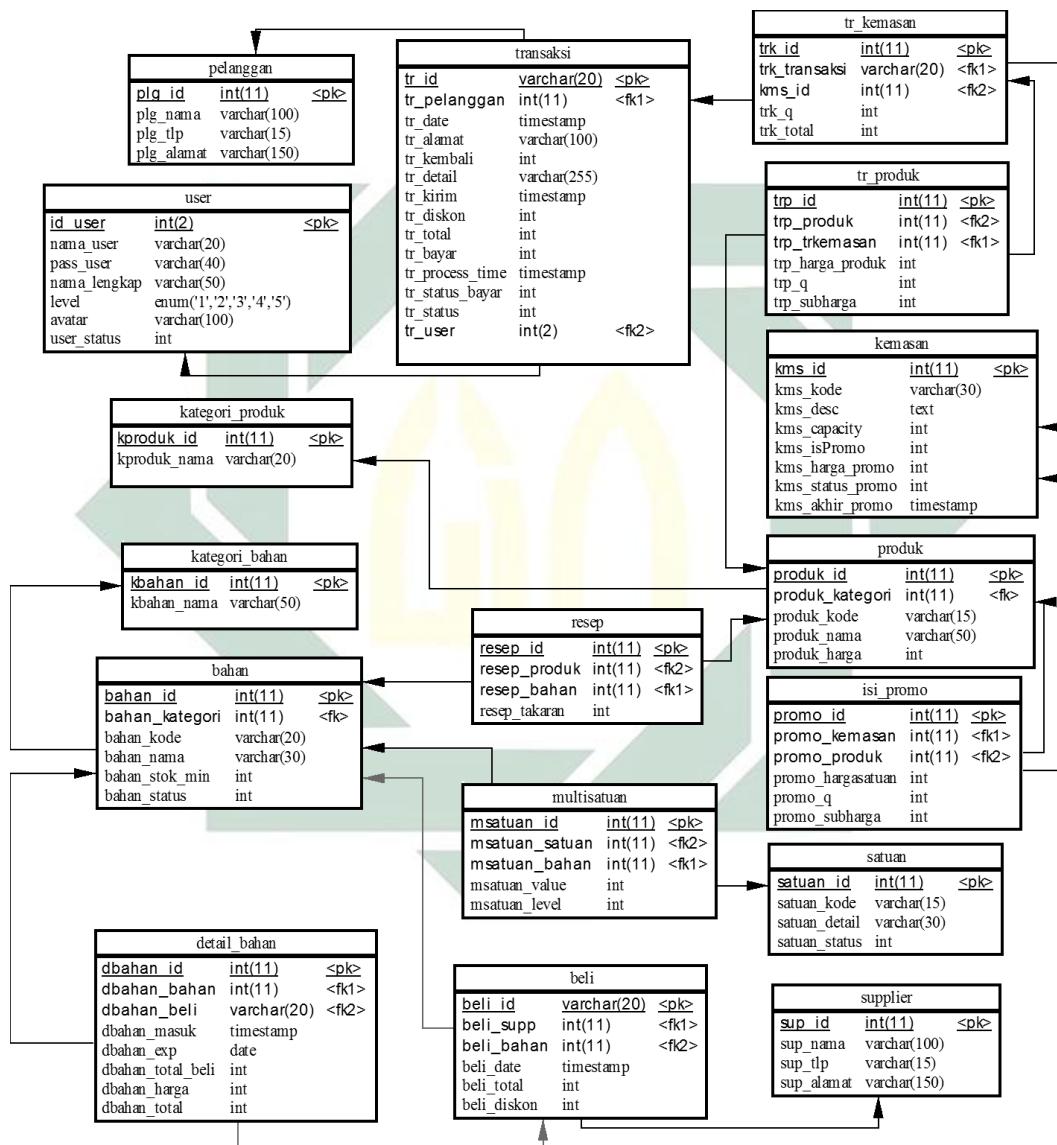
CDM dipakai untuk menggambarkan secara detail struktur basis data dalam bentuk logik. Struktur ini independen terhadap semua software maupun struktur data storage tertentu yang digunakan dalam aplikasi ini. CDM terdiri dari objek yang tidak diimplementasikan secara langsung kedalam basis data yang sesungguhnya. Adapun CDM dari sistem ini dapat dilihat pada Gambar 4.49.



Gambar 4.49 *Conceptual Data Model*

2. Physical Data Model (PDM)

PDM merupakan gambaran secara detail basis data dalam bentuk fisik. Penggambaran rancangan PDM memperlihatkan struktur penyimpanan data yang benar pada basis data yang digunakan sesungguhnya. Rancangan PDM yang akan digunakan dapat dilihat pada Gambar 4.50.



Gambar 4.50 Physical Data Model

Pada masing-masing tabel data master akan diberikan atribut tambahan yakni atribut status_delete yang berguna untuk status data dalam sistem. Saat data tersebut berstatus 1, maka data masih aktif, sedangkan saat data berstatus 2, maka

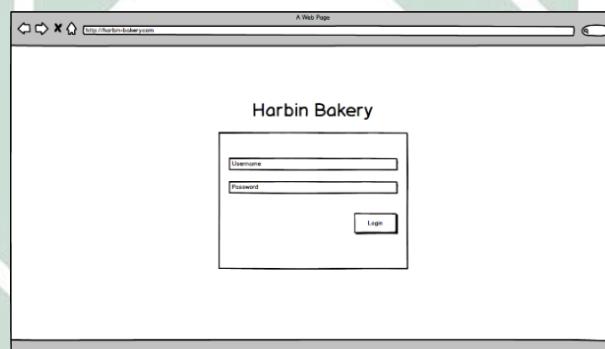
data akan dianggap terhapus oleh sistem. Ini dilakukan untuk melakukan pencegahan penghapusan data yang berstatus *foreign key* di tabel lain.

4.3.6 Perancangan *Layout*

Perancangan *layout* dari sistem bertujuan untuk menggambarkan tampilan sistem secara keseluruhan. Berikut adalah perancangan *layout* dari masing-masing fungsi dalam sistem.

1. Login

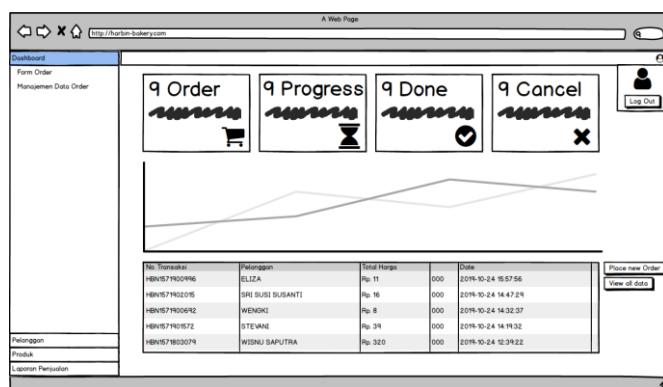
Layout Login berisikan *form* yang digunakan oleh *user* untuk memasukkan *username* dan *password*. Perancangan layout dari halaman login dapat dilihat pada Gambar 4.51.



Gambar 4.51 Layout Form Login

2. Dashboard

Dashboard berfungsi sebagai tempat pertama yang dihadapkan langsung pada *user* setelah *login*. Pada *dashboard* berisi informasi terkini dari sistem. Contoh perancangan layout dari halaman *Dashboard* (*Propen*) dapat dilihat pada Gambar 4.52.



Gambar 4.52 *Dashboard* Produk dan Penjualan

3. Manajemen Data Master

Pada data master terdiri atas dua bagian, yakni *layout* data dan *layout form input*. Untuk *layout* data, secara keseluruhan berisikan tabel dan juga *tool* seperti *Create*, *Read*, *Update* dan *Delete*. Contoh perancangan layout dari halaman Manajemen Data Master (Kategori Produk) dapat dilihat pada Gambar 4.53.

A Web Page

[http://charlm-bakery.com](#)

Master Data : Kategori Produk

Tambah +		Action	
No.	Nama Kategori	Update	Delete
1	Roti	Update	Delete
2	Pie	Update	Delete
3	Cake	Update	Delete
4	Muffin	Update	Delete
5	Donat	Update	Delete

search

cc Prev 100 Next >>

Gambar 4.53 *Layout Manajemen Data Master*

4. *Form Order*

Form order merupakan *form* yang digunakan oleh Admin Produk dan Penjualan, serta Admin Bahan dan Penyimpanan untuk mencatat data transaksi dari pelanggan dan supplier. Perancangan layout dari halaman Form *Sales Order* dapat dilihat pada Gambar 4.54.

A Web Page

The screenshot shows a web browser window with the URL <http://harbin-builder.com/form-order>. The page title is "A Web Page". On the left, there's a vertical sidebar with links: "Dashboard", "Form Order", "Manajemen Data Order", "Pembayaran", "Produk", and "Laporan Penjualan". The main content area has a header "Form Order" and a sub-header "HBN-XXX". It contains several input fields: "Nama Pelanggan" (Name), "Alamat dan telepon" (Address and phone), "waktu pemesan" (Order time), "waktu selesai" (Completion time), "Jenis Box" (Box type), and "Qty". Below these is a table showing box details:

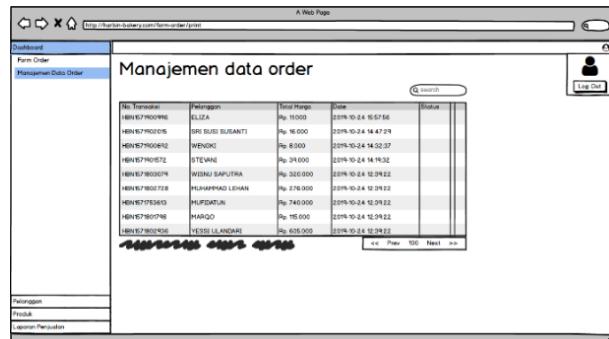
No	Kode Box	Kapasitas	Quantity	Jenis	Harga
1	Gan Bn Koeseng!	1	1	Standard	Rp. 0
2	Box Bn Koeseng!	2	3	Custom	Rp. 0
3	Box Cokelat 24 Kiosng!	1	1	Standard	Rp. 0

At the bottom, there's a "Pembayaran" (Payment) button and a "Submit" button.

Gambar 4.54 Form Sales Order

5. Monitoring data transaksi

Monitoring data transaksi digunakan untuk mengetahui status dari order pelanggan dan melakukan *update* pada status order. Perancangan layout dari halaman *Monitoring Sales Order* dapat dilihat pada Gambar 4.55.



Gambar 4.55 *Layout Monitoring Sales Order*

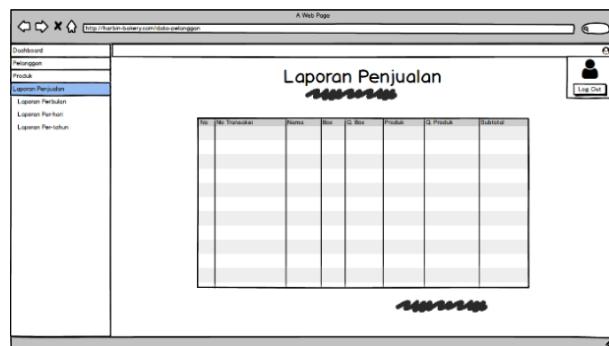
Selain itu ada juga *layout monitoring* data transaksi untuk Admin bahan dan Penyimpanan yang berhubungan dengan supplier. Perancangan layout dari halaman *Monitoring Pembelian Bahan* dapat dilihat pada Gambar 4.57.



Gambar 4.56 Manajemen Data Order Supplier/Bahan

6. Laporan-Laporan

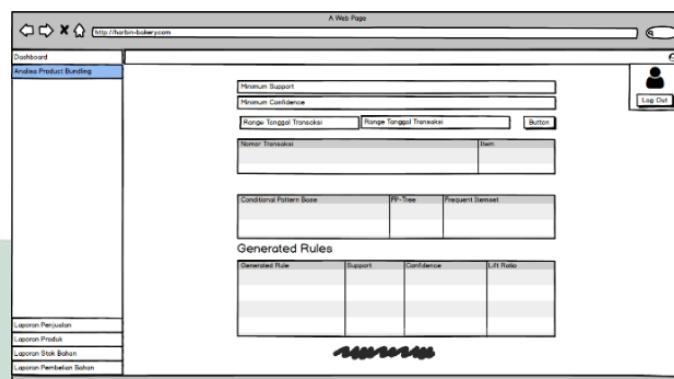
Adapun perancangan tampilan dari laporan-laporan yang dihasilkan oleh sistem, yakni laporan order pelanggan, laporan order bahan, dan laporan stok bahan. Contoh perancangan layout dari laporan-laporan (Laporan Order Pelanggan) dapat dilihat pada Gambar 4.58.



Gambar 4.57 *Layout Laporan Order Pelanggan*

7. Analisa FP-Growth

Analisa rekomendasi *product bundling* masuk ke dalam sistem dan menjadi salah satu modul yang bisa digunakan oleh *user* Manajer dalam sistem. Perancangan layout dari halaman Analisa dapat dilihat pada Gambar 4.59.



Gambar 4.58 Layout Analisa Product Bundling

BAB V

Hasil dan Pembahasan

5.1 Implementasi Sistem Informasi Penjualan

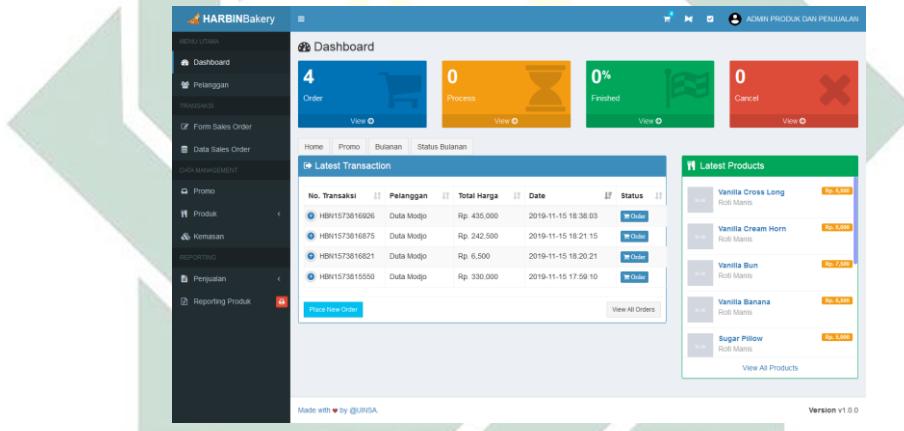
Pada bagian implementasi Sistem Informasi Penjualan, terbagi 4 *user-role* yang masing-masing adalah Admin Produk dan Penjualan, Admin Bahan dan Penyimpanan, Operator Produksi dan Manajer.

5.1.1 Admin Produk dan Penjualan (Propen)

Adapun hak-hak akses yang dimiliki oleh *user* ini adalah sebagai berikut.

1. Dashboard

Dashboard produk dan penjualan dibuat khusus untuk *role* Propen. Capture *dashboard* di dalam sistem dapat dilihat pada Gambar 5.1.

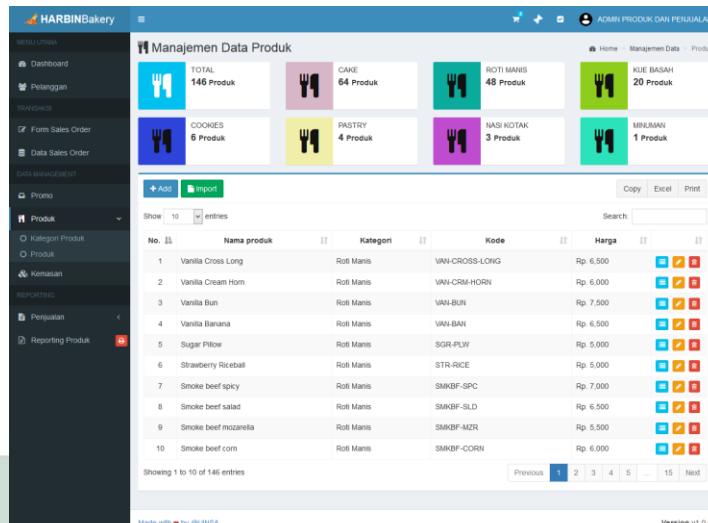


Gambar 5.1 *Dashboard* Produk dan Penjualan

Pada *dashboard* tersebut terdapat tampilan untuk mengetahui jumlah *sales order* dengan masing-masing status pada jangka waktu satu bulan. Selain itu terdapat juga tab transaksi *sales order* terakhir yang terjadi, tab promo yang sedang berlaku dan tab grafik penjualan.

2. Manajemen Data Master

Adapun beberapa data master yang dapat dikelola oleh admin Propen seperti Data Kategori Produk, Data Produk, Data Kemasan dan Data Pelanggan. Capture salah satu Manajemen Data Master (Produk) dapat dilihat pada Gambar 5.2.



Gambar 5.2 Manajemen Data Produk

Pada setiap manajemen data master terdapat fungsi-fungsi standar yakni menambah, merubah dan menghapus data.

3. *Input Sales Order*

Input sales order dilakukan dengan cara memilih pelanggan, mengisi *form* dan mengisi order dimulai dari memilih kemasan lalu dilanjutkan dengan memilih produk. Capture dari *form Input Sales Order* dapat dilihat pada Gambar 5.3 dan Gambar 5.4.

Form Sales Order

[Home](#) [Sales Order](#) Form Sales Order

Info Pelanggan

Nama Pelanggan	<input type="text"/>
Nomor Telepon	<input type="text"/>
Alamat	<input type="text"/>

Data Transaksi

Tanggal	16 November 2019 21:06:08
Nomor Transaksi	HBN1573913168
Waktu proses	2019-11-16 23:06:11
Kirim	2019-11-17 07:06:11

Varian Box & Jenis Order

Varian Box/Paket Promo	<input type="text"/>	Kapasitas Box
Jenis Isi	<input type="text"/>	
Quantity	<input type="text"/>	Tambah Item

Siarkan isi box dengan produk

No.	Kode Box	Kapasitas	Quantity	Jenis	Harga	Action
1	PROMO A Pilih	1	1	Standard	Rp. 200.000	
2	Box B2 Pilih	2	2	Custom	Rp. 27.000	

Gambar 5.3 *Form Input Sales Order*

Ubah produk

Info Box	Box B2	2			
Pilih Produk	<input type="text"/>	Rp. <input type="text"/> Harga Produk			
Quantity & harga	1 <input type="button" value="x"/> <input type="button" value="x 2"/>	Rp. Qty * Harga * Qty Br			
Item remaining	0 <input type="button" value="x"/>				
Tambah Item					
1	Donat	2 (In box - 1)	Rp. 6,000	Rp. 12,000	
2	Vanilla Bun	2 (In box - 1)	Rp. 7,500	Rp. 15,000	
Total harga			Rp. <input type="text"/> 27,000		
Keterangan* <ol style="list-style-type: none"> 1. Input Quantity Produk adalah input quantity produk dalam satuan. 2. Output dari total produk adalah Harga Produk x Quantity Produk x Quantity box. Contoh : Banyak Kue Stroopwafel yang pembelian sebanyak 2 box. Apabila harga produk yang dimasukkan dalam box Rp. 1.000 x 2 = Rp. 2.000. 					

Gambar 5.4 Detail Isi Kemasan

Input sales order merupakan *form* yang berisi detail pelanggan, detail transaksi (waktu proses dan waktu kirim) dan item yang dibeli di dalam transaksi tersebut.

4. Detail Sales Order (Propen)

Setelah *input sales order* lalu akan dialihkan ke detail *sales order* untuk dijadikan bukti kepada pelanggan. Capture dari halaman Detail *Sales Order* dapat dilihat pada Gambar 5.7.

Sales Order Detail: HBN1573816926

Print Form O Work O Home Sales Order Data Detail HBN1573816926 Cancel

FORM ORDER

No	HBN1573816926	Tgl. Kirim	16 November 2019		
Tgl. Order	15 November 2019	Jam Kirim	04:11 WIB		
Nama	Duta Modjo	User	HARBIN OPERATOR		
Telp.	0123				
Alamat	Kantor Sheila On 7 - MOYUDAN - KABUPATEN SLEMAN - DI YOGYAKARTA				
Box	Q. Box	Produk	Q. Produk	Harga	Sub Total
PROMO A	1		1 20	Rp. 150.000 Rp. 2.500	Rp. 150.000 Rp. 50.000
Box Cake 24 - Standard - 1	1	Red velvet cake 22x22 - 1	1	Rp. 235.000	Rp. 235.000

Detail transaksi:

Total belum diskon	Rp. 435.000
Diskon	Rp. 0
Total	Rp. 435.000
DP	Rp. 435.000
Sisa	Rp. 0

Status : Order/Lunas

Gambar 5.5 Detail *Sales Order*

Detail *sales order* dapat dicetak oleh admin Propen dan diberikan kepada pelanggan sebagai bukti order.

5. Report Sales Order

Report sales order dapat dihasilkan dengan beberapa pilihan yakni per-tahun, per-bulan dan per-range tanggal. Capture dari halaman *Report Sales Order* dapat dilihat pada Gambar 5.8.

Laporan Penjualan Bulan April 2019

--

Bulan: April 2019								
No	No Transaksi	Tanggal	Nama	Box	Q_Box	Produk	Q_Produk	Subtotal
1	BHM1571805423	02-04-2019	MERIZA RIYANDINI	BOX B1 - Standard - 1	75	Choco O - 1	75	Rp 375,000
2	BHM1571805423	02-04-2019	MERIZA RIYANDINI	BOX B1 - Standard - 1	50	Mexican Mocca - 1	50	Rp 375,000
3	BHM1571805423	02-04-2019	MERIZA RIYANDINI	BOX B1 - Standard - 1	35	Choco Cinnamon - 1	35	Rp 245,000
4	BHM1571805499	03-04-2019	HASTRI SARDIAH	Box B3 - Custom - 3	25	Oreo Bun - 1	25	
						Mexican Mocca - 1	25	
						Rocky Blueberry - 1	25	
5	BHM1571805499	03-04-2019	HASTRI SARDIAH	Box Cake 26 - Standard - 1	1	Red velvet cake 2x2x2 - 1	1	Rp 235,000
6	BHM1571805499	03-04-2019	HASTRI SARDIAH	Box B2 - Custom - 2	30	Rocky Choco - 1	30	Rp 375,000
						Vanilla Bun - 1	30	
7	BHM1571805499	03-04-2019	HASTRI SARDIAH	Mika roll - Standard - 1	2	Tiger Roll - 1	2	Rp 107,000
8	BHM1571805704	05-04-2019	MA YULIANA	Box B2 - Custom - 2	50	Oreo Bun - 1	50	
						Vanilla Banana - 1	50	
9	BHM1571805704	05-04-2019	MA YULIANA	Box B2 - Custom - 2	25	Choco O - 1	25	Rp 312,500
						Mexican Mocca - 1	25	
10	BHM1571805792	07-04-2019	YESSI ULANDARI	Box B3 - Custom - 3	1	Gree Bun - 1	1	
						Strawberry Riceball - 1	1	
						Icecream - 1	1	
11	BHM1571805792	07-04-2019	YESSI ULANDARI	Box B3 - Custom - 3	1	Choco O - 1	1	
						Blueberry Coca - 1	1	
						Sausage hot cheese - 1	1	
12	BHM1571855665	07-04-2019	NITA AGUSTINA	Box Cake 24 - Standard - 1	1	Red velvet cake 2x2x2 - 1	1	Rp 235,000
13	BHM1571855665	07-04-2019	NITA AGUSTINA	Mika Roll - Standard - 1	3	Tiger Roll - 1	3	Rp 160,500
14	BHM1571855665	07-04-2019	NITA AGUSTINA	Mika Pe - Standard - 1	1	Pie cake - 1	1	Rp 225,000
15	BHM1571855665	07-04-2019	NITA AGUSTINA	Kresek Sedang L - Standard - 15	1	Muffin Cheese Cream - 15	15	Rp 90,000
16	BHM1572170075	08-04-2019	REZA WIJAYA	BOX B1 - Standard - 1	75	Oreo Bun - 1	75	Rp 450,000
17	BHM1572170075	08-04-2019	REZA WIJAYA	BOX B1 - Standard - 1	50	Red Floss - 1	50	Rp 300,000
18	BHM1572170075	08-04-2019	REZA WIJAYA	BOX B1 - Standard - 1	25	Donat - 1	25	Rp 137,500
19	BHM1572170075	08-04-2019	REZA WIJAYA	Box B2 - Custom - 2	15	Red Floss - 1	15	Rp 172,500
20	BHM1572170425	09-04-2019	ARRAHMAN SYAFERI	Box B2 - Custom - 2	50	Donat Kek - 1	15	
						Mini Eclaire - 1	50	
						Choco Cinnamon - 1	50	
21	BHM1572170425	09-04-2019	ARRAHMAN SYAFERI	Box B2 - Custom - 2	25	Muffin Cheese Cream - 1	25	Rp 337,500
						Vanilla Bun - 1	25	
22	BHM1572170425	09-04-2019	ARRAHMAN SYAFERI	Box B3 - Custom - 3	5	Muffin Cheese Cream - 1	5	
						Choco Cinnamon - 1	5	
						Choco O - 1	5	
23	BHM1572170425	09-04-2019	ARRAHMAN SYAFERI	Box B2 - Custom - 2	25	Choco O - 1	25	Rp 275,000
24	BHM1572170425	09-04-2019	ARRAHMAN SYAFERI	Box B2 - Custom - 2	35	Mexican Vanilla - 1	35	Rp 455,000
25	BHM1572170425	09-04-2019	ARRAHMAN SYAFERI	Box B2 - Custom - 2	15	Choco O - 1	25	Rp 262,500
26	BHM1572170904	09-04-2019	ETIK SUHARTINI	BOX B1 - Standard - 1	50	Donat - 1	50	Rp 300,000
27	BHM1572170904	09-04-2019	ETIK SUHARTINI	BOX B1 - Standard - 1	25	Muffin Cheese Cream - 1	25	Rp 150,000
28	BHM1572170904	09-04-2019	ETIK SUHARTINI	BOX B1 - Standard - 1	45	Red Floss - 1	45	Rp 270,000
29	BHM1572170904	09-04-2019	ETIK SUHARTINI	Mika Pe - Standard - 1	1	Pie cake - 1	1	Rp 225,000
30	BHM1572170997	10-04-2019	RKA NOVRANI	BOX B1 - Standard - 1	150	Smoke beef spicy - 1	150	Rp 975,000
31	BHM1572170997	10-04-2019	RKA NOVRANI	BOX B1 - Standard - 1	150	Vanilla Bun - 1	150	Rp 1,050,000
32	BHM1572170997	10-04-2019	RKA NOVRANI	BOX B1 - Standard - 1	50	Sausage Cheese - 1	50	Rp 275,000
33	BHM1572171071	12-04-2019	M. FAATHUL ISNAHIDI	Box B3 - Custom - 3	15	Muffin Cheese Cream - 1	15	
						Chocolate Cinnam - 1	15	
						Double Cheese - 1	15	
34	BHM1572171071	12-04-2019	M. FAATHUL ISNAHIDI	Box Cake 24 - Standard - 1	1	Transmiso Cake 22x22 (275) - 1	1	Rp 275,000
35	BHM1572171071	12-04-2019	M. FAATHUL ISNAHIDI	Box Cake 26 - Standard - 1	1	Red velvet cake 2x2x2 - 1	1	Rp 235,000
36	BHM1572171071	12-04-2019	M. FAATHUL ISNAHIDI	Mika Cake Slice - Standard - 1	5	Linzier Cake Slice - 1	5	Rp 125,000
37	BHM1572171224	12-04-2019	SRI SUSI SUSANTI	BOX B1 - Standard - 1	30	Vanilla Banana - 1	30	Rp 195,000
38	BHM1572171224	12-04-2019	SRI SUSI SUSANTI	BOX B1 - Standard - 1	30	Oreo Bun - 1	30	Rp 210,000
39	BHM1572171224	12-04-2019	SRI SUSI SUSANTI	BOX B1 - Standard - 1	10	Smoke beef salad - 1	10	Rp 65,000
Total Bulan November 2019			Box	1194	Produk	1582		Rp. 11,586,500,-

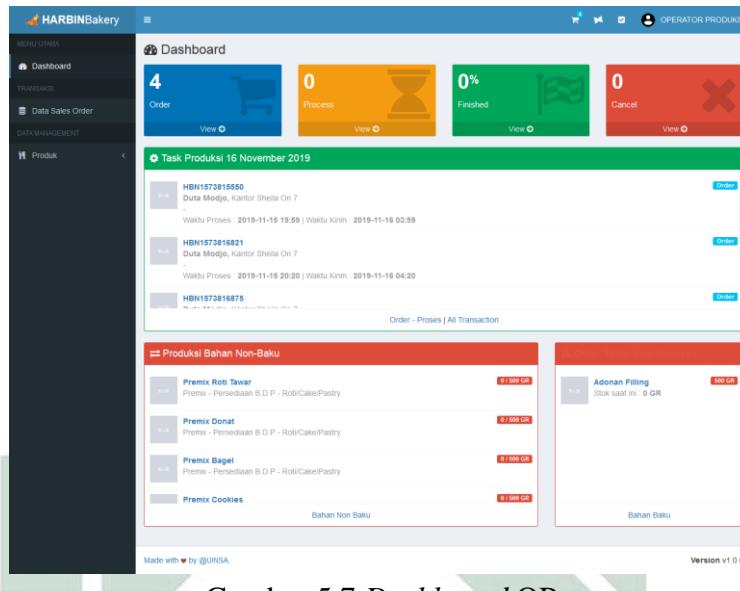
Gambar 5.6 Report Sales Order

5.1.2 Operator Produksi (OP)

Bagian sistem yang menjadi hak akses dari OP antara lain:

1. Dashboard

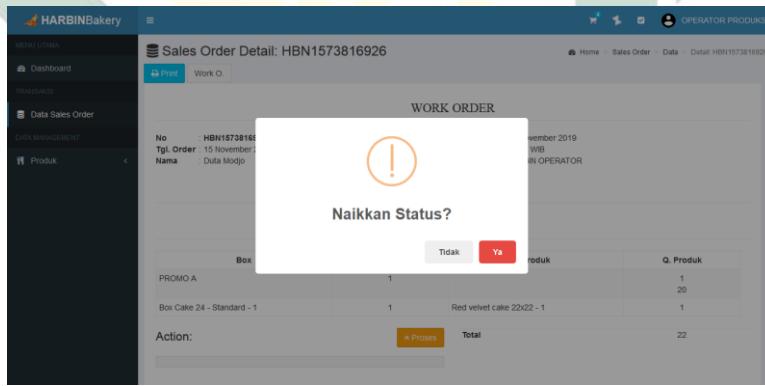
Dashboard dari OP berisi transaksi yang baru masuk dan masih dalam status order hingga proses, sehingga masih perlu tindak lanjut dari OP. Selain itu, terdapat juga bagian pemberitahuan tentang Bahan non-baku yang harus dipenuhi, baik untuk melakukan produksi dari *sales order* atau untuk memenuhi *minimum stok* dari bahan tersebut. Capture dari halaman *Dashboard* dapat dilihat pada Gambar 5.9.



Gambar 5.7 *Dashboard* OP

2. Proses *Sales Order*

Proses *sales order* dilakukan oleh OP dengan cara memilih detail dari salah satu data order lalu menaikkan status data tersebut. Capture dari halaman Proses *Sales Order* dapat dilihat pada Gambar 5.10.



Gambar 5.8 Proses *Sales Order*

3. Manajemen Bahan Non-Baku

OP memiliki hak akses terhadap manajemen stok Bahan non-baku dimana OP dapat melihat detail dari bahan non-baku, menentukan resep dan melakukan produksi terhadap bahan tersebut. Capture dari halaman Detail Bahan Non-baku dapat dilihat pada Gambar 5.11.

Adonan - Persediaan B.D.P - Roti/Cake/Pastry: Adonan Roti Tawar

No.	Nama Bahan	Exp-Date	Stok
1.	Adonan Roti Tawar	2019-11-30	250 GR

Showing 1 to 1 of 1 entries

Gambar 5.9 Detail Bahan Non-Baku

Capture dari modal yang berisi *form* set resep bahan non-baku dapat dilihat pada Gambar 5.12.

Resep Bahan Non-baku

Info Bahan	Adonan Filling/A-FLG	Adonan - Persediaan B D F		
Pilih Isi	Chocolate	0 GR		
Tambah Resep		harga per satuan: 98.0000/GR		
No.	Bahan	Takaran	Cost Perbahan	
1.	Tepung	150 GR	Rp. 1,512,-	
2.	Gula	50 GR	Rp. 875,-	

x Batal **✓Simpan Resep**

Gambar 5.10 Set Resep Bahan Non-Baku

Capture dari modal yang berisi *form* produksi bahan non-baku dapat dilihat pada Gambar 5.13.

Produksi Bahan Non-Baku

Nomor Buat	PRO-15739137	16 November 2019
total Resep yang dibuat	200	RESEP Tepung kurang 6900 GR
Exp-date	Expired	
Total Harga Ideal	Rp. 477,400	
Harga	Rp. <input type="text"/> Harga Produksi	
Satuan Resep	:	RESEP x GR (1 x 250)
Harga Ideal Per-Resep	:	Rp. 2,387

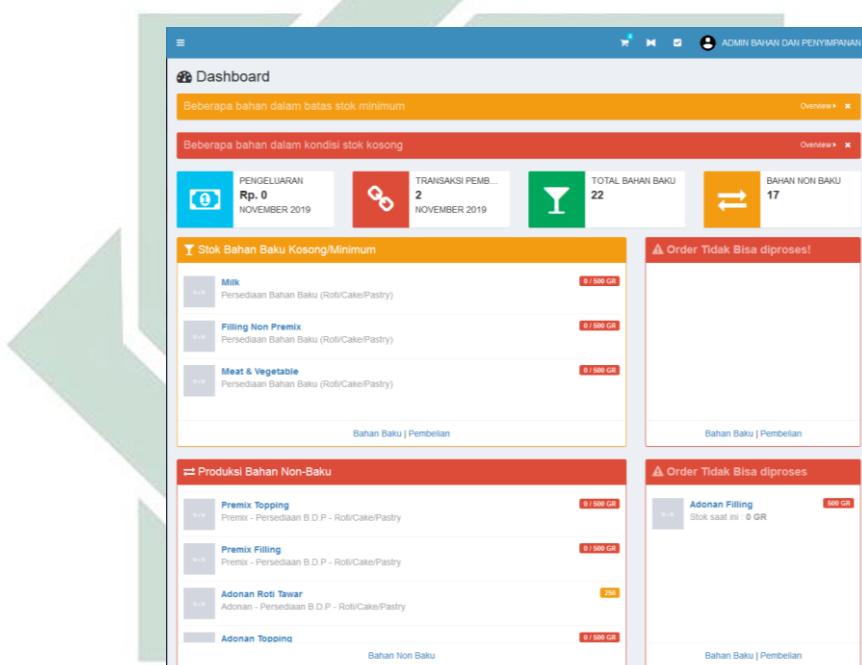
Gambar 5.11 Produksi Bahan Non-Baku

5.1.3 Admin Bahan dan Penyimpanan (Basimpan)

Bagian sistem yang menjadi hak akses dari Basimpan antara lain:

1. Dashboard

Dashboard basimpan berisi pemberitahuan bahan-bahan yang harus dipenuhi, baik untuk menyelesaikan *sales order* maupun untuk memenuhi stok *minimum* yang telah ditentukan. Pada admin Basimpan, penambahan stok dari bahan (baku atau non-baku) dilakukan melalui mekanisme pembelian kepada supplier. Capture dari *Dashboard* dapat dilihat pada Gambar 5.14.



Gambar 5.12 *Dashboard* Basimpan

2. Manajemen Data Master

Adapun data master yang dikelola oleh admin Basimpan antara lain Data Kategori Bahan, Data Bahan, Data Satuan dan Data Supplier. Capture salah satu Manajemen Data Master (Bahan) dapat dilihat pada Gambar 5.15.

No.	Kode	Nama Bahan	Kategori	Multi-satuan	Stok	Stok-Min	
1.	GLT	Gelatin	Persediaan Bahan Baku (Roti/Cake /Pastry)	KARDUS x PACK A x GR (1 x 5 x 1000)	5000 GR	500 GR	 
2.	GLZ	Glaze	Persediaan Bahan Baku (Roti/Cake /Pastry)	KARDUS x PAIL A x GR (1 x 4 x 5000)	19998 GR	500 GR	 
3.	WPK	Werner Spikel	Persediaan Bahan Baku (Roti/Cake /Pastry)	PAIL A x KG x GR (1 x 50 x 1000)	50000 GR	500 GR	 
4.	FND	Fondant	Persediaan Bahan Baku (Roti/Cake /Pastry)	KARDUS x PAIL A x GR (1 x 6 x 6000)	36000 GR	500 GR	 
5.	WPC	Whipped Cream	Persediaan Bahan Baku (Roti/Cake /Pastry)	KARDUS X LTR X ML (1 x 12 x 1000)	12000 ML	500 ML	 
6.	PGN	Pengental	Persediaan Bahan Baku (Roti/Cake /Pastry)	KARDUS x KARTON B x GR (1 x 24 x 84)	4132 GR	500 GR	 
7.	PGR	Pan Grease	Persediaan Bahan Baku (Roti/Cake /Pastry)	BOTOL X KG X GR (1 x 20 x 1000)	20000 GR	500 GR	 
8.	KCK	Kustard, Cherry & Kismis	Persediaan Bahan Baku (Roti/Cake /Pastry)	KARDUS x KARTON B x GR (1 x 24 x 300)	5700 GR	500 GR	 
9.	YST	Yeast	Persediaan Bahan Baku (Roti/Cake /Pastry)	KARDUS x KARTON B x GR (1 x 20 x 500)	10000 GR	500 GR	 
10.	HNS	Herbs & Spices	Persediaan Bahan Baku (Roti/Cake /Pastry)	KARDUS x KARTON B x GR (1 x 10 x 1000)	10000 GR	500 GR	 

Gambar 5.13 Manajemen Data Bahan

Pada setiap manajemen data master terdapat fungsi-fungsi standar yakni menambah, merubah dan menghapus data.

3. *Input* Data Pembelian Bahan

Input pembelian merupakan halaman *form* yang berisi data pembelian bahan. Setelah *input form* dilakukan, maka akan dialihkan ke detail pembelian yang baru saja dilakukan. Adapun data transaksi pembelian dapat dilihat pada halaman Data Bahan Masuk. Halaman Data Bahan Masuk berisi data transaksi pembelian dan data produksi bahan non-baku yang dilakukan oleh OP.

Capture dari halaman *form* untuk pembelian bahan dapat dilihat pada Gambar 5.16.

Form Pembelian Bahan

Info Supplier

Supplier	<input type="text"/>
Detail	<input type="text"/>

Tanggal BL-1573913922

Items

Pilih Item	Jumlah	Expired
Beli	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Harga Beli	Rp. <input type="text"/>	<button>Tambah Baru</button>

No.	Kategori Bahan	Nama Bahan	Quantity	Exp-Date	Harga	Action
1	Persediaan Bahan Baku (Roti/Cake/Pastry)	Gula	2 SAK	2019-11-30	Rp. 400,000	

Pembayaran

Total Bayar	Rp. <input type="text"/>
Diskon	Rp. <input type="text"/>

Batal Simpan

Gambar 5.14 *Form* Pembelian Bahan

Setelah *form* diisi dan di-input, *user* akan dihadapkan pada halaman yang berisi detail dari pembelian bahan. Capture dari detail pembelian dapat dilihat pada Gambar 5.17.

• Nomor Data : BL-1571891476

[Print](#) Form O.

FORM ORDER

		Penanggung Jawab : HARBIN OPERATOR		
No	Tgl. Order	Total Beli	EXP-Date	Harga
No	BL-1571891476			
Tgl. Order	24 Oktober 2019			
Nama	CV. Kendari			
Telp.	0897			
Alamat	Jl. Jambangan, JAMBANGAN, KOTA SURABAYA, JAWA TIMUR			
Name Bahan	Total Beli			
Tepung	1 SAK	2020-01-31	Rp. 180,000	
Backing Powder	2 SAK	2020-01-31	Rp. 1.250,000	
Bread Improver	1 KARDUS	2020-01-31	Rp. 635,000	
Fat & Shortening	1 KARTON A	2020-01-31	Rp. 300,000	
Gelatin	1 KARDUS	2020-01-31	Rp. 668,000	
Glaze	1 KARDUS	2020-01-31	Rp. 765,000	
Wemer Spiket	1 PAIL A	2020-01-31	Rp. 2.600,000	
Fondant	1 KARDUS	2020-01-31	Rp. 560,000	
Whipped Cream	1 KARDUS	2020-01-31	Rp. 875,000	
Pengental	1 KARDUS	2020-01-31	Rp. 860,000	
Yeast	1 KARDUS	2020-01-31	Rp. 500,000	
Pan Grease	1 BOTOL	2020-01-31	Rp. 500,000	
Chocolate	1 SAK	2020-01-31	Rp. 2.450,000	
Milk	1 SAK	2019-09-10	Rp. 750,000	
Cheese	1 KARDUS	2020-01-31	Rp. 650,000	
Essence & Coloring	2 BOTOL	2020-01-31	Rp. 250,000	
Kustard, Cherry & Kismis	1 KARDUS	2020-01-31	Rp. 700,000	
Herbs & Spices	1 KARDUS	2020-01-31	Rp. 1.500,000	
Sauce, Oil, Dressing	1 KARTON (BOTOL)	2020-01-31	Rp. 180,000	
		Total belum diskon	Rp. 16,173,000	
		Diskon	Rp. 0	
		Total	Rp. 16,173,000	

Gambar 5.15 Detail Pembelian Bahan

4. *Report* Data Pembelian dan Stok Bahan

Report data pembelian bahan dapat dilakukan dengan beberapa pilihan seperti per-tahun, per-bulan atau per-*range* tanggal. Sedangkan pada *Report Data Stok Bahan*, dilakukan guna melihat stok bahan terkini secara keseluruhan. Capture dari *Report Data Pembelian* dan *Report Stok Bahan* masing-masing dapat dilihat pada Gambar 5.16 dan Gambar 5.17.

Laporan Pembelian Bulan Oktober 2019

Bulan: Oktober 2019							
No	No Transaksi	Tanggal	Supplier	Bahan	Total Beli	Sub harga	Subtotal
1	BL-1571691195	2019-10-24	CV. Kendari	Gula	1 KAKI	Rp. 625.000	Rp 625,000
				Tepung	1 SAK	Rp. 180.000	
				Backing Powder	2 SAK	Rp. 1.250.000	
				Bread Improver	1 KARDUS	Rp. 635.000	
				Fat & Shortening	1 KARTON A	Rp. 300.000	
				Gelatin	1 KARDUS	Rp. 668.000	
				Glaze	1 KARDUS	Rp. 765.000	
				Werner Spikle	1 PAL A	Rp. 2.600.000	
				Fondant	1 KARDUS	Rp. 560.000	
				Whipped Cream	1 KARDUS	Rp. 675.000	
				Yeast	1 KARDUS	Rp. 500.000	
				Pan Grease	1 BOTOL	Rp. 500.000	
				Chocolate	1 SAK	Rp. 2.450.000	
				Milk	1 SAK	Rp. 750.000	
				Cheese	1 KARDUS	Rp. 650.000	
				Essence & Coloring	2 BOTOL	Rp. 250.000	
				Kustard, Cherry & Kiems	1 KARDUS	Rp. 700.000	
				Herbs & Spices	1 KARDUS	Rp. 1.500.000	
				Sauce, Oil, Dressing	1 KARTON (BOTOL)	Rp. 180.000	
				Total Bulan Oktober 2019			Rp 16,798,000.

Gambar 5.16 *Report* Data Pembelian

No	Kode Bahan	Nama Bahan	Mulai-Susulan	Stok
1	FNS	Fat & Shortening	KARTON A x KG x GR (1 x 15 x 1000)	15000 GR
2	SSU	Milk	SAK X KG x GR (1 x 25 x 1000)	0 GR
3	CHS	Cheese	KARDUS x KARTON B x GR (1 x 12 x 1000)	11960 GR
4	GLA	Gula	SAK X KG x GR (1 x 50 x 1000)	50050 GR
5	FLG	Filing Non Premix	PAL A x KG x GR (1 x 5 x 1000)	0 GR
6	CHO	Chocolate	SAK X KG x GR (1 x 25 x 1000)	23180 GR
7	ENC	Essence & Coloring	LTR x BOTOL x ML (1 x 1 x 1000)	2000 ML
8	MNV	Meat & Vegetable	KG x GR (1 x 1000)	0 GR
9	SOD	Sauce, Oil, Dressing	KARTON (BOTOL) x BOTOL x ML (1 x 12 x 350)	4200 ML
10	TPG	Tepung	SAK X KG x GR (1 x 25 x 1000)	23100 GR
11	BCP	Backing Powder	SAK X KG x GR (1 x 25 x 1000)	49810 GR
12	BRP	Bread Improver	KARDUS x KARTON B x GR (1 x 20 x 500)	9943 GR
13	HNS	Herbs & Spices	KARDUS x KARTON B x GR (1 x 10 x 1000)	10000 GR
14	YST	Yeast	KARDUS x KARTON B x GR (1 x 20 x 500)	10000 GR
15	KCK	Kustard, Cherry & Kismis	KARDUS x KARTON B x GR (1 x 24 x 300)	5700 GR
16	PGR	Pan Grease	BOTOL x KG x GR (1 x 20 x 1000)	20000 GR
17	PGN	Pengental	KARDUS x KARTON B x GR (1 x 24 x 24)	4132 GR
18	WPC	Whipped Cream	KARDUS x LTR x ML (1 x 12 x 1000)	12000 ML
19	FND	Fondant	KARDUS x PAL A x GR (1 x 6 x 6000)	36000 GR
20	WPK	Werner Spikel	PAL A x KG x GR (1 x 50 x 1000)	50000 GR
21	GLZ	Glaze	KARDUS x PAL A x GR (1 x 4 x 5000)	19996 GR
22	GLT	Gelatin	KARDUS x PACK A x GR (1 x 5 x 1000)	5000 GR

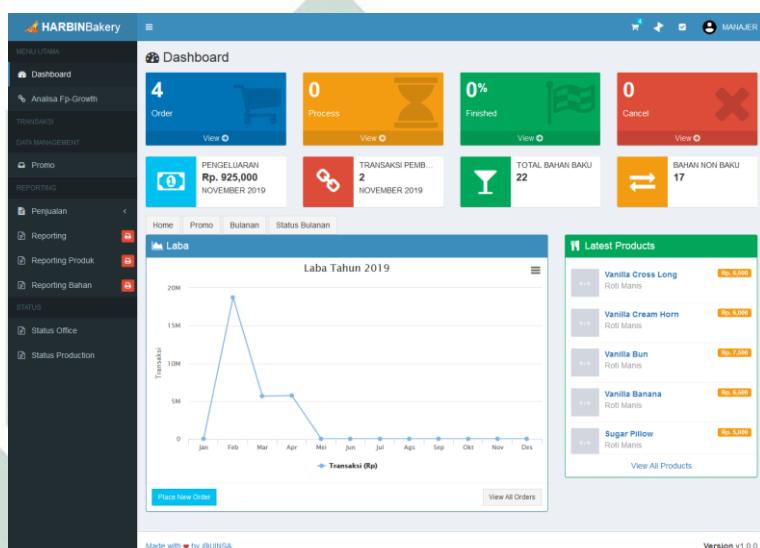
Gambar 5.17 Report Data Stok Bahan

5.1.4 Manajer

Hak akses yang diberikan kepada Manajer antara lain:

1. Dashboard

Dashboard dari Manajer berisi tab grafik data penjualan, tab promo yang sedang berlaku dan tab transaksi *sales order* terakhir. Capture dari halaman *dashboard* dapat dilihat pada Gambar 5.18.



Gambar 5.18 *Dashboard* Manajer

2. Analisa *Product Bundling*

Pada halaman Analisa *Product Bundling* berisi form yang harus diisi sebagai syarat menjalankan algoritma FP-Growth. Capture dari halaman Analisa *Product Bundling* dapat dilihat pada Gambar 5.19.

The screenshot shows the HARBINBakery application's main menu on the left and a specific analysis page on the right.

Main Menu (Left):

- Dashboard
- Analisa Fp-Growth
- TRANSAKSI
- DATA MANAGEMENT
- Promo
- REPORTING
 - Penjualan
 - Reporting
 - Reporting Produk
 - Reporting Bahan
- STATUS
 - Status Office
 - Status Production

Analysis Page (Right):

Analisa Product Bundling

Home - Analisa Product Bundling

Form Fields:

- Min Support *
- Min Confidence *
- Tanggal * Proses
- Sampai * Kirim

Gambar 5.19 Analisa *Product Bundling*

3. Manajemen Promo

Manajemen promo berisikan data promo yang pernah dibuat. Manajemen promo juga digunakan untuk mengelola promo yang akan dibuat, mengedit promo dan menghapus promo. Pada saat menentukan item dalam promo, tersedia button untuk melihat analisa *product bundling* terakhir yang dilakukan. Capture dari halaman Manajemen Promo dan Hasil Analisa dapat dilihat masing-masing pada Gambar 5.20 dan Gambar 5.21.

No.	Promo	Detail	Masa Berlaku	Harga
1	PAKET VELVET DONAT	1 Red Velvet 22x22 20 B2 Custom Istimewa Donat & Oreo Bun 20 B1 Istimewa Mexican Vanilla	30 November 2019	Rp. 330.000
2	DON-OBUN	Donat dan Oreo Bun dalam B2, sebanyak 20 box	30 November 2019	Rp. 155.000
3	PROMO-A <small>Promo Habis!</small>	Isinya nganans	31 Oktober 2019	Rp. 110.000

Gambar 5.20 Manajemen Data Promo

Hasil Analisa Terakhir	
Pilih	Show 10 <input type="button" value="▼"/> entries Search: <input type="text"/>
Quantity	Promo
	Jika membeli Blueberry Bun maka akan membeli Choco O
	Jika membeli Mexican Mocca maka akan membeli Choco O
	Jika membeli Mexican Mocca maka akan membeli Choco O, Oreo Bun
No.	Jika membeli Mexican Mocca maka akan membeli Oreo Bun
1	Jika membeli Vanilla Banana maka akan membeli Choco O
2	Jika membeli Vanilla Banana maka akan membeli Choco O, Oreo Bun
3	Jika membeli Vanilla Banana maka akan membeli Oreo Bun

Gambar 5.21 Manajemen Isi Promo berdasarkan Hasil Analisa

4. Semua fungsi *report*

User manajer diberi hak akses terhadap setiap *report* yang dapat dihasilkan oleh sistem.

5.2 Implementasi FP-Growth ke dalam Sistem

Implementasi FP-Growth dalam sistem digunakan untuk menemukan rekomendasi *product bundling*. Adapun *form* yang harus diisi sebelum melakukan analisa, yakni *minimum support*, *minimum confidence* dan *range transaksi* yang akan dianalisa, seperti pada Gambar 5.22.

Analisa FP-Growth

Min Support *	<input type="text"/>	<input type="button" value="Help"/>
Min Confidence *	<input type="text"/>	<input type="button" value="Help"/>
Tanggal *	<input type="text"/> Proses <input type="button" value="Help"/>	Simpel * <input type="text"/> Krim <input type="button" value="Help"/>
<input type="button" value="Proses"/>		

Gambar 5.22 Form Analisa Product Bundling

Setelah mengisi semua field dengan benar, maka *rules* rekomendasi *Product Bundling* akan keluar. Capture dari hasil yang diperoleh setelah analisa dapat dilihat pada Gambar 5.23.

Association Rule					
NO	RULE	SUPPORT	CONFIDENCE		
1	Jika membeli Vanilla Banana maka akan membeli Choco O, Oreo Bun	0.2000	1.0000	3.33333333	
2	Jika membeli Vanilla Banana maka akan membeli Choco O	0.2000	1.0000	1.42857143	
3	Jika membeli Blueberry Bun maka akan membeli Choco O	0.2000	1.0000	1.42857143	
4	Jika membeli Oreo Bun maka akan membeli Mexican Mocca	0.4000	0.6667	1.11111111	
5	Jika membeli Mexican Mocca maka akan membeli Choco O	0.4000	0.6667	0.95238095	
6	Jika membeli Oreo Bun maka akan membeli Choco O	0.4000	0.6667	0.95238095	

Gambar 5.23 *Rules* yang dihasilkan dan waktu proses

Proses analisa menggunakan algoritma FP-Growth pada sistem menggunakan kombinasi antara *array* pada PHP lalu menyimpan *array* tersebut secara sementara ke dalam *database* untuk menyederhanakan proses rekursif.

5.3 Pengujian Sistem

Tahap pengujian sistem dilakukan dengan cara *Black Box Testing* untuk melihat apakah *output* yang dihasilkan sesuai dengan apa yang diharapkan. Skenario pengujian ini dibagi berdasarkan *role user* yang telah ditentukan.

Tabel 5.1 Pengujian *Role* Admin Produk dan Penjualan (Propen)

No.	Skenario Pengujian	Output yang diharapkan	Hasil
1.	Login Memasukkan <i>username</i> dan <i>password</i> sesuai Memasukkan <i>username</i> dan <i>password</i> salah/kosong	Dashboard Admin Propen Tampil notifikasi	Sesuai
2.	Manajemen Kategori Produk Klik menu Kategori Produk Klik Tambah Data Isi <i>form</i> dengan data sesuai dan klik Simpan Isi <i>form</i> dengan data tidak sesuai dan klik Simpan Klik Edit Isi <i>form</i> dengan data sesuai dan klik Simpan Isi <i>form</i> dengan data tidak sesuai dan klik Simpan Klik Hapus Klik Ya pada peringatan Hapus	Halaman Kategori Produk Tampil <i>form input</i> data Data tersimpan Tampil peringatan validasi <i>form</i> Tampil <i>form edit</i> data Data ter-update Tampil peringatan validasi <i>form</i> Muncul peringatan Data terhapus	Sesuai
3.	Manajemen Produk Klik menu Produk Klik Tambah Data Isi <i>form</i> dengan data sesuai dan klik Simpan Isi <i>form</i> dengan data tidak sesuai dan klik Simpan Klik Edit Isi <i>form</i> dengan data sesuai dan klik Simpan Isi <i>form</i> dengan data tidak sesuai dan klik Simpan Klik Hapus Klik Ya pada peringatan Hapus Klik Resep pada data Produk Isi <i>form</i> dengan data sesuai dan klik Tambah Resep Isi <i>form</i> dengan data tidak sesuai dan klik Tambah Resep Klik Hapus pada list Resep	Halaman Produk Tampil <i>form input</i> data Data tersimpan Tampil peringatan validasi <i>form</i> Tampil <i>form edit</i> data Data ter-update Tampil peringatan validasi <i>form</i> Muncul peringatan Data terhapus Tampil modal berisi <i>form</i> dan data Resep dari Produk Data Resep bertambah Tampil peringatan validasi <i>form</i> Data Resep terhapus	Sesuai
4.	Manajemen Kemasan Klik menu Kemasan Klik Tambah Data Isi <i>form</i> dengan data sesuai dan klik Simpan Isi <i>form</i> dengan data tidak sesuai dan klik Simpan Klik Edit Isi <i>form</i> dengan data sesuai dan klik Simpan Isi <i>form</i> dengan data tidak sesuai dan klik Simpan Klik Hapus Klik Ya pada peringatan Hapus	Halaman Kemasan Tampil <i>form input</i> data Data tersimpan Tampil peringatan validasi <i>form</i> Tampil <i>form edit</i> data Data ter-update Tampil peringatan validasi <i>form</i> Muncul peringatan Data terhapus	Sesuai
5.	Manajemen Pelanggan Klik menu Pelanggan Klik Tambah Data Isi <i>form</i> dengan data sesuai dan klik Simpan Isi <i>form</i> dengan data tidak sesuai dan klik Simpan Klik Edit Isi <i>form</i> dengan data sesuai dan klik Simpan Isi <i>form</i> dengan data tidak sesuai dan klik Simpan Klik Hapus Klik Ya pada peringatan Hapus	Halaman Pelanggan Tampil <i>form input</i> data Data tersimpan Tampil peringatan validasi <i>form</i> Tampil <i>form edit</i> data Data ter-update Tampil peringatan validasi <i>form</i> Muncul peringatan Data terhapus	Sesuai
6.	Input Sales Order Klik Form Sales Order Isi <i>form</i> dengan data sesuai dan klik Simpan Isi <i>form</i> dengan data tidak sesuai dan klik Simpan	Halaman <i>form input sales order</i> Data tersimpan, dialihkan ke detail <i>Sales Order</i> Tampil notifikasi Order bertambah	Sesuai

7.	Cancel Order		
	Klik Cancel pada halaman detail <i>sales order</i> yang berstatus: Order	Tampil peringatan	Sesuai
	Klik Ya pada peringatan	Status <i>sales order</i> berubah menjadi Cancel	Sesuai
		Notifikasi order berkurang	Sesuai
8.	Lunasi <i>Sales Order</i>		
	Klik lunasi pada data <i>sales order</i> yang status order : done dan status bayar : Kredit	Tampil peringatan	Sesuai
	Klik Ya pada peringatan	Status bayar <i>sales order</i> berubah menjadi lunas	Sesuai

Berdasarkan Tabel 5.1, pengujian terhadap bagian sistem yang dapat diakses oleh admin Propen menunjukkan bahwa setiap fungsi dapat berjalan dengan baik dan menghasilkan *output* yang sesuai.

Tabel 5.2 Pengujian *Role* Operator Produksi (OP)

No.	Skenario Pengujian	Output yang diharapkan	Hasil
1.	Login		
	Memasukkan <i>username</i> dan password sesuai	Dashboard OP	Sesuai
	Memasukkan <i>username</i> dan password salah/kosong	Tampil peringatan	Sesuai
2.	Proses <i>Sales Order</i>		
	Pilih Detail data <i>Sales Order</i>	Tampil halaman Detail <i>Sales Order</i>	Sesuai
	Pilih Proses	Ubah status <i>sales order</i> menjadi Proses	Sesuai
		Kurangi Stok Bahan sesuai rincian <i>sales order</i>	Sesuai
	Pilih Selesaikan	Ubah status <i>sales order</i> menjadi Done	Sesuai
3.	Set Resep Bahan Non-baku		
	Pilih Detail data Bahan Non-baku	Tampil halaman Detail Bahan	
	Klik Set Resep pada detail Bahan Non-baku	Tampil modal berisi <i>form</i> dan data Resep dari Bahan	Sesuai
	Isi <i>form</i> dengan data sesuai dan klik Tambah Resep	Data Resep bertambah	Sesuai
	Isi <i>form</i> dengan data tidak sesuai dan klik Tambah Resep	Tampil peringatan validasi <i>form</i>	Sesuai
	Klik Hapus pada list Resep	Data Resep terhapus	Sesuai
4.	Produksi Bahan Non-baku		
	Klik Produksi pada Detail Bahan non-baku	Tampil <i>form</i> produksi bahan non-baku	Sesuai
	Isi <i>form</i> dengan data sesuai dan klik Produksi Bahan	Data Detail Bahan bertambah	Sesuai
		Stok Bahan sesuai Resep dan jumlah yang diproduksi berkurang	Sesuai
	Isi <i>form</i> dengan data tidak sesuai dan klik Tambah Resep	Tampil peringatan validasi <i>form</i>	Sesuai

Berdasarkan Tabel 5.2, pengujian terhadap bagian sistem yang dapat diakses oleh Operator Produksi, menunjukkan bahwa setiap fungsi dapat berjalan dengan baik dan menghasilkan *output* yang sesuai.

Tabel 5.3 Pengujian Role Admin Bahan dan Penyimpanan (Basimpan)

No.	Skenario Pengujian	Output yang diharapkan	Hasil
1.	Login		
	Memasukkan <i>username</i> dan <i>password</i> sesuai	Dashboard Admin Basimpan	Sesuai
	Memasukkan <i>username</i> dan <i>password</i> salah/kosong	Tampil notifikasi	Sesuai
2.	Manajemen Kategori Bahan		
	Klik menu Kategori Bahan	Halaman Kategori Bahan	Sesuai
	Klik Tambah Data	Tampil <i>form input</i> data	Sesuai
	Isi <i>form</i> dengan data sesuai dan klik Simpan	Data tersimpan	Sesuai
	Isi <i>form</i> dengan data tidak sesuai dan klik Simpan	Tampil peringatan validasi <i>form</i>	Sesuai
	Klik Edit	Tampil <i>form edit</i> data	Sesuai
	Isi <i>form</i> dengan data sesuai dan klik Simpan	Data ter-update	Sesuai
	Isi <i>form</i> dengan data tidak sesuai dan klik Simpan	Tampil peringatan validasi <i>form</i>	Sesuai
	Klik Hapus	Muncul peringatan	Sesuai
	Klik Ya pada peringatan Hapus	Data terhapus	Sesuai
3.	Manajemen Bahan		
	Klik menu Bahan	Halaman Bahan	Sesuai
	Klik Tambah Data	Tampil <i>form input</i> data	Sesuai
	Isi <i>form</i> dengan data sesuai dan klik Simpan	Data tersimpan	Sesuai
	Isi <i>form</i> dengan data tidak sesuai dan klik Simpan	Tampil peringatan validasi <i>form</i>	Sesuai
	Klik Edit	Tampil <i>form edit</i> data	Sesuai
	Isi <i>form</i> dengan data sesuai dan klik Simpan	Data ter-update	Sesuai
	Isi <i>form</i> dengan data tidak sesuai dan klik Simpan	Tampil peringatan validasi <i>form</i>	Sesuai
	Klik Hapus	Muncul peringatan	Sesuai
	Klik Ya pada peringatan Hapus	Data terhapus	Sesuai
	Klik Detail pada data Bahan	Halaman Detail Stok Bahan	Sesuai
4.	Manajemen Satuan		
	Klik menu Satuan	Halaman Satuan	Sesuai
	Klik Tambah Data	Tampil <i>form input</i> data	Sesuai
	Isi <i>form</i> dengan data sesuai dan klik Simpan	Data tersimpan	Sesuai
	Isi <i>form</i> dengan data tidak sesuai dan klik Simpan	Tampil peringatan validasi <i>form</i>	Sesuai
	Klik Edit	Tampil <i>form edit</i> data	Sesuai
	Isi <i>form</i> dengan data sesuai dan klik Simpan	Data ter-update	Sesuai
	Isi <i>form</i> dengan data tidak sesuai dan klik Simpan	Tampil peringatan validasi <i>form</i>	Sesuai
	Klik Hapus	Muncul peringatan	Sesuai
	Klik Ya pada peringatan Hapus	Data terhapus	Sesuai
5.	Manajemen Supplier		
	Klik menu Supplier	Halaman Supplier	Sesuai
	Klik Tambah Data	Tampil <i>form input</i> data	Sesuai
	Isi <i>form</i> dengan data sesuai dan klik Simpan	Data tersimpan	Sesuai
	Isi <i>form</i> dengan data tidak sesuai dan klik Simpan	Tampil peringatan validasi <i>form</i>	Sesuai
	Klik Edit	Tampil <i>form edit</i> data	Sesuai
	Isi <i>form</i> dengan data sesuai dan klik Simpan	Data ter-update	Sesuai
	Isi <i>form</i> dengan data tidak sesuai dan klik Simpan	Tampil peringatan validasi <i>form</i>	Sesuai
	Klik Hapus	Muncul peringatan	Sesuai
	Klik Ya pada peringatan Hapus	Data terhapus	Sesuai
6.	Input Pembelian Bahan		
	Klik Form Pembelian Bahan	Halaman <i>form input</i> pembelian bahan	Sesuai
	Isi <i>form</i> dengan data sesuai dan klik Simpan	Data tersimpan, dialihkan ke halaman Detail Pembelian Bahan	Sesuai
		Data Stok Bahan bertambah	Sesuai
	Isi <i>form</i> dengan data tidak sesuai dan klik Simpan	Tampil peringatan validasi <i>form</i>	Sesuai

Berdasarkan Tabel 5.3, pengujian terhadap bagian sistem yang dapat diakses oleh admin Basimpan, menunjukkan bahwa setiap fungsi dapat berjalan dengan baik dan menghasilkan *output* yang sesuai.

Tabel 5.4 Pengujian *Role* Manajer

No.	Skenario Pengujian	Output yang diharapkan	Hasil
1.	Login Masukkan <i>username</i> dan <i>password</i> sesuai Masukkan <i>username</i> dan <i>password</i> salah/kosong	Dashboard Manajer Tampil peringatan	Sesuai Sesuai
2.	<i>Monitoring Sales Order</i> Pilih menu <i>Monitoring Sales Order</i>	Halaman <i>monitoring sales order</i> pada hari ini	Sesuai
3.	<i>Analisis Product Bundling</i> Pilih menu <i>Analisis Product Bundling</i> Isi <i>form</i> dengan data yang sesuai dan klik Proses isi <i>form</i> dengan data yang tidak sesuai dan klik Proses	Halaman analisis <i>product bundling</i> <i>Rules</i> algoritma FP-Growth Muncul peringatan	Sesuai Sesuai Sesuai
4.	<i>Manajemen Promo</i> Pilih menu <i>Manajemen Promo</i> Pilih Tambah Promo Isi <i>form</i> dengan data sesuai dan klik Simpan Isi <i>form</i> dengan data tidak sesuai dan klik Simpan Klik Edit Isi <i>form</i> dengan data sesuai dan klik Simpan Isi <i>form</i> dengan data tidak sesuai dan klik Simpan Klik Hapus Klik Ya pada peringatan Hapus Klik Gambar Promo Klik Isi Promo Isi <i>form</i> dengan data sesuai dan klik Simpan Isi <i>form</i> dengan data tidak sesuai dan klik Simpan Klik Hapus	Halaman data <i>Promo</i> Tampil <i>form input</i> <i>promo</i> Data tersimpan Tampil peringatan validasi <i>form</i> Tampil <i>form edit</i> data Data ter-update Tampil peringatan validasi <i>form</i> Muncul peringatan Data terhapus Tampil <i>form upload</i> gambar Tampil list isi dari <i>promo</i> dan <i>form tambah</i> item dalam <i>promo</i> Data tersimpan Tampil peringatan validasi <i>form</i> Hapus data isi <i>promo</i>	Sesuai Sesuai Sesuai Sesuai Sesuai Sesuai Sesuai Sesuai Sesuai Sesuai Sesuai Sesuai Sesuai Sesuai Sesuai
	Klik Lihat Analisis	Tampil hasil analisis <i>product bundling</i> terakhir yang dilakukan	Sesuai
5.	<i>Report Sales Order</i> Klik menu <i>Report Sales Order</i>	Tampil modal pilih <i>range</i>	Sesuai
	Pilih <i>range</i> dan klik print	Tampil halaman data <i>sales order</i> sesuai <i>range</i> dan siap print	Sesuai
6.	<i>Report Pembelian Bahan</i> Klik menu <i>Report Pembelian Bahan</i>	Tampil modal pilih <i>range</i>	Sesuai
	Pilih <i>range</i> dan klik print	Tampil halaman data Pembelian Bahan sesuai <i>range</i> dan siap print	Sesuai
7.	<i>Report Stok Bahan</i> Pilih menu <i>Report Stok Bahan</i>	Tampil halaman data stok bahan terkini	Sesuai

Berdasarkan Tabel 5.3, pengujian terhadap bagian sistem yang dapat diakses oleh admin Basimpan, menunjukkan bahwa setiap fungsi dapat berjalan dengan baik dan menghasilkan *output* yang sesuai. Adapun hasil keseluruhan yang

didapatkan dari pengujian *Black Box* yang telah dilakukan dapat dilihat pada Tabel 5.5.

Tabel 5.5 Jumlah keseuaian Skenario Pengujian

No.	Role	Total Skenario Pengujian	Skenario yang Sesuai
1	Propen	51	51
2	OP	14	14
3	Basimpan	43	43
4	Manajer	25	25
	Total	133	133

Dari 133 total skenario pengujian, didapatkan kesesuaian sebesar 100% yang menunjukkan sistem ini layak untuk diimplementasikan.

5.4 Pengujian Algoritma Rekomendasi *Product Bundling*

Pengujian algoritma FP-Growth dalam sistem dilakukan dengan 4 cara yakni pengujian perbandingan jumlah *rule*, perbandingan waktu proses, pengujian kualitas *rules* dan pengujian tren *rules*. Adapun *dataset* yang didapatkan, dalam pengujian ini dibagi menjadi tiga yaitu data bulan Februari, Maret dan April.

Tabel 5.6 Tabel *Dataset* Per-bulan

No.	Dataset	Jumlah Data
1	Dataset-1 (1 – 27 Februari 2019)	26
2	Dataset-2 (4 – 24 Maret 2019)	16
3	Dataset-3 (2 – 12 April 2019)	11

5.4.1 Perbandingan Jumlah Rule

Pengujian perbandingan jumlah *rule* menggunakan total 3 *dataset* menjadi satu, sehingga jumlah menjadi 53 data *sales order*. Pengujian ini dilakukan dengan memasukkan *minimum support* dan *minimum confidence* yang berbeda-beda. Adapun hasil dari pengujian perbandingan jumlah *rule* dapat dilihat pada Tabel 5.2.

Tabel 5.7 Perbandingan Jumlah *Rules*

Min-supp (%)	Min-conf (%)					
	10	20	30	40	50	60
1	533	505	387	300	290	110
2	83	79	73	64	54	36
3	82	79	73	64	54	36
4	31	31	31	24	22	19
5	31	31	31	24	22	19
6	9	9	9	9	8	7
7	9	9	9	9	8	7
8	3	3	3	3	2	2
9	3	3	3	3	2	2

Hasil dari perbandingan jumlah *rules* menunjukkan bahwa *minimum support* sebesar 1% atau 0,53 tidak optimal sehingga menyebabkan *itemset* tidak terseleksi dengan baik. Sementara pada persentase *support* yang lain dapat disimpulkan bahwa semakin besar persentase *minimum support* dan *minimum confidence, rules* yang dihasilkan semakin sedikit.

5.4.2 Perbandingan Waktu Proses

Perbandingan waktu proses digunakan untuk mengetahui apakah algoritma yang tertanam di dalam sistem layak untuk digunakan jika ditinjau dari waktu proses. Persentase *minimum support* dan *minimum confidence* yang digunakan dalam pengujian ini masing-masing sebesar 5% dan 60%.

Tabel 5.8 Pengujian Perbandingan Waktu Proses

Waktu (Detik)	Proses	Jumlah Dataset		
		26	16	11
3.68802309		2.89704895		2.27119303

Dari hasil perbandingan di atas dapat disimpulkan bahwa semakin besar jumlah data yang dianalisa, semakin lama waktu yang dibutuhkan.

5.4.3 Pengujian Kualitas *Rules*

Pada pengujian ini, *dataset* yang digunakan adalah 3 *dataset* yang berdiri sendiri.

1. Dataset-1 (1 – 27 Februari 2019)

Pengujian pada *dataset* ini menggunakan persentase *minimum support* sebesar 5% dan *minimum confidence* sebesar 60%.

Tabel 5.9 *Rules Dataset-1*

	<i>Rules</i>	<i>Supp</i>	<i>Conf</i>	<i>Lift Ratio</i>
1	<i>Jika membeli Red Floss maka akan membeli Muffin Cheese Cream</i>	0,08	1,00	6,50
2	<i>Jika membeli Smoke beef spicy maka akan membeli Blueberry Coco</i>	0,08	1,00	4,33
3	<i>Jika membeli Mexican Vanilla maka akan membeli Oreo Bun</i>	0,12	1,00	2,60
4	<i>Jika membeli Mexican Mocca maka akan membeli Oreo Bun</i>	0,08	1,00	2,60
5	<i>Jika membeli Choco O maka akan membeli Oreo Bun</i>	0,08	1,00	2,60
6	<i>Jika membeli Cheeseroll Cake maka akan membeli Oreo Bun</i>	0,08	1,00	2,60
7	<i>Jika membeli Mini Eclaire maka akan membeli Oreo Bun</i>	0,08	1,00	2,60
8	<i>Jika membeli Mexican Vanilla maka akan membeli Oreo Bun, Choco Banana</i>	0,08	0,67	8,67

9	<i>Jika membeli Mexican Vanilla maka akan membeli Choco Banana</i>	0,08	0,67	4,33
10	<i>Jika membeli Pie coklat maka akan membeli Muffin Cheese Cream</i>	0,08	0,67	4,33

2. *Dataset-2* (4 – 24 Maret 2019)

Pengujian pada *dataset* ini menggunakan persentase *minimum support* sebesar 10% dan *minimum confidence* sebesar 60%.

Tabel 5.10 *Rules Dataset-2*

	Rules	Supp	Conf	Lift Ratio
1	Jika membeli Roll Tart Strawberry maka akan membeli Roll Tart Coklat	0,13	1,00	4,00
2	Jika membeli Choco Cheese maka akan membeli Choco O	0,13	1,00	2,29
3	Jika membeli Blueberry Bun maka akan membeli Choco O	0,13	1,00	2,29
4	Jika membeli Arem-arem maka akan membeli Choco O	0,13	1,00	2,29
5	Jika membeli Blueberry Coco maka akan membeli Choco O	0,13	1,00	2,29
6	Jika membeli Oreo Bun maka akan membeli Choco O	0,19	0,60	1,37

3. *Dataset-3 (2 – 12 April 2019)*

Pengujian pada *dataset* ini menggunakan persentase *minimum support* sebesar 10% dan *minimum confidence* sebesar 60%.

Tabel 5.11 *Rules Dataset-3*

	Rules	Supp	Conf	Lift Ratio
1	Jika membeli Pie coklat maka akan membeli Muffin Cheese Cream	0,18	1,00	2,75
2	Jika membeli Vanilla Banana maka akan membeli Oreo Bun	0,18	1,00	1,83
3	Jika membeli Mexican Mocca maka akan membeli Choco O	0,27	0,75	2,06
4	Jika membeli Choco O maka akan membeli Oreo Bun	0,27	0,75	1,38
5	Jika membeli Mexican Mocca maka akan membeli Oreo Bun	0,27	0,75	1,38
6	Jika membeli Red velvet cake 22x22 maka akan membeli Muffin Cheese Cream	0,18	0,67	1,83
7	Jika membeli Choco Cinnamon maka akan membeli Choco O	0,18	0,67	1,83
8	Jika membeli Choco Cinnamon maka akan membeli Muffin Cheese Cream	0,18	0,67	1,83
9	Jika membeli Vanilla Bun maka akan membeli Oreo Bun	0,18	0,67	1,22

Pengujian kualitas *rules* dari 3 dataset yang telah dilakukan menunjukkan bahwa setiap *rule* yang dihasilkan memiliki nilai *lift ratio* > 1. Hal ini menunjukkan bahwa setiap item di dalam *rule* berkorelasi positif terhadap item lainnya.

5.4.4 Pengujian Tren Association Rules yang dihasilkan

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui akurasi *rules* yang dihasilkan terhadap data *sales order* pada bulan berikutnya. Adapun skenario pengujian yang dilakukan, yakni dengan membagi keseluruhan *dataset* menjadi 2. *Dataset* pertama

adalah *dataset* pada bulan Februari dan Maret (42 data) yang berfungsi sebagai *data training*, sedangkan *dataset* yang kedua adalah *dataset* pada bulan April (11 data) sebagai data uji. Skenario pengujian selanjutnya adalah dengan menggunakan 4 *minimum support* dan *minimum confidence* yang berbeda.

1. *Minimum support* 4% dan *minimum confidence* 60%

Jika diasumsikan bahwa persentase *minimum support* dan *minimum confidence* masing-masing sebesar 4% dan 60%, maka hasil dari pengujian tren dapat dilihat pada Tabel 5.12.

Tabel 5.12 Pengujian Tren Min-Sup 4% dan Min-Conf 60%

No.	Rules	Lift Ratio	Kemunculan pada data uji – memenuhi	
1	Jika membeli Mexican Vanilla maka akan membeli Oreo Bun, Choco Banana	14,00	1	Ya
2	Jika membeli Rocky Choco maka akan membeli Oreo Bun, Vanilla Bun	14,00	1	Ya
3	Jika membeli Smoke Beed Spicy maka akan membeli Vanilla Bun, Sausage Cheese	14,00	1	Ya
4	Jika membeli Red Floss maka akan membeli Muffin Cheese Cream	8,40	1	Ya
5	Jika membeli Tiger Roll maka akan membeli Red velvet cake 22x22	6,00	2	Ya
6	Jika membeli Blueberry Boat maka akan membeli Oreo Bun, Choco O	5,60	0	Tidak
7	Jika membeli Pie coklat maka akan membeli Muffin Cheese Cream	5,60	2	Ya
8	Jika membeli Mexican Vanilla maka akan membeli Choco Banana	4,67	1	Ya
9	Jika membeli Smoke Beed Spicy maka akan membeli Sausage Cheese	4,67	1	Ya
10	Jika membeli Choco Cheese maka akan membeli Choco O	4,67	0	Tidak
11	Jika membeli Arem-arem maka akan membeli Choco O	4,67	0	Tidak
12	Jika membeli Rocky Choco maka akan membeli Vanilla Bun	3,50	1	Ya
13	Jika membeli Smoke Beed Spicy maka akan membeli Blueberry Coco	3,50	0	Tidak
14	Jika membeli Smoke Beed Spicy maka akan membeli Vanilla Bun	3,50	1	Ya
15	Jika membeli Blueberry Boat maka akan membeli Choco O	3,11	0	Tidak
16	Jika membeli Blueberry Bun maka akan membeli Choco O	3,11	0	Tidak
17	Jika membeli Mexican Vanilla maka akan membeli Oreo Bun	2,80	1	Ya
18	Jika membeli Mini Eclaire maka akan membeli Oreo Bun	2,80	1	Ya
19	Jika membeli Cheeseroll Cake maka akan membeli Oreo Bun	2,80	0	Tidak
20	Jika membeli Mexican Mocca maka akan membeli Oreo Bun	2,10	3	Ya
21	Jika membeli Rocky Choco maka akan membeli Oreo Bun	1,87	1	Ya
22	Jika membeli Blueberry Boat maka akan membeli Oreo Bun	1,87	0	Tidak

Total *rules* yang dihasilkan pada pengujian ini sebanyak 22 *rules*. Sementara *rules* yang muncul pada data uji sebanyak 14 *rules*. Dari hasil tersebut persentase keakuratan keseluruhan *rules* terhadap data uji adalah $14/22 \times 100\% = 64\%$.

2. *Minimum support* 4% dan *minimum confidence* 10%

Jika diasumsikan bahwa persentase *minimum support* dan *minimum confidence* masing-masing sebesar 4% dan 10%, *rules* yang dihasilkan mencapai 36 *rules*. Dengan skenario yang sama seperti sebelumnya, total *rules* yang muncul pada data uji sebanyak 22 *rules*. Dari hasil tersebut persentase keakuratan keseluruhan *rules* terhadap data uji adalah $22/36 \times 100\% = 61\%$.

3. *Minimum support* 5% dan *minimum confidence* 10%.

Adapun jika diasumsikan bahwa persentase *minimum support* dan *minimum confidence* masing-masing sebesar 5% dan 10%, maka hasil dari pengujian tren dapat dilihat pada Tabel 5.13.

Tabel 5.13 Pengujian Tren Min-Sup 5% dan Min-Conf 10%

No.	Rules	Lift Ratio	Kemunculan pada data uji – memenuhi	
1	Jika membeli Mini Eclaire maka akan membeli Oreo Bun	2,80	1	Ya
2	Jika membeli Mexican Vanilla maka akan membeli Oreo Bun	2,80	1	Ya
3	Jika membeli Mexican Mocca maka akan membeli Oreo Bun	2,10	3	Ya
4	Jika membeli Choco O maka akan membeli Oreo Bun	1,56	3	Ya
5	Jika membeli Vanilla Bun maka akan membeli Blueberry Coco	1,97	0	Tidak
6	Jika membeli Vanilla Bun maka akan membeli Oreo Bun	1,05	2	Ya

Total *rules* yang dihasilkan pada pengujian ini sebanyak 6 *rules*. Sementara *rules* yang muncul pada data uji sebanyak 5 *rules*. Dari hasil tersebut persentase keakuratan keseluruhan *rules* terhadap data uji adalah $5/6 \times 100\% = 83\%$.

4. *Minimum support* 5% dan *minimum confidence* 60%

Jika diasumsikan bahwa persentase *minimum support* dan *minimum confidence* masing-masing sebesar 5% dan 60%, maka hasil dari pengujian tren dapat dilihat pada Tabel 5.14.

Tabel 5.14 Pengujian Tren Min-Sup 5% dan Min-Conf 60%

No.	Rules	Lift Ratio	Kemunculan pada data uji – memenuhi	
1	Jika membeli Mini Eclaire maka akan membeli Oreo Bun	2,80	1	Ya
2	Jika membeli Mexican Vanilla maka akan membeli Oreo Bun	2,80	1	Ya
3	Jika membeli Mexican Mocca maka akan membeli Oreo Bun	2,10	3	Ya

Total *rules* yang dihasilkan pada pengujian ini sebanyak 3 *rules* dan semua *rules* muncul pada data uji. Dari hasil tersebut, maka akurasi yang didapatkan sebesar 100%.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Dari hasil dan pembahasan yang telah diperoleh, kesimpulan yang dapat ditarik selama penelitian berlangsung, yakni:

1. Sistem Informasi Penjualan dirancang dan dibangun dengan basis sistem berbentuk web. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, sistem ini dinilai 100% layak untuk diimplementasikan guna meng-*upgrade* sistem yang sedang berjalan.
 2. Implementasi algoritma FP-*Growth* dalam Sistem Informasi Penjualan dimaksudkan untuk pengolahan data *sales order* menjadi pengetahuan yang dapat dijadikan rujukan sebagai manajemen promo *product bundling*. Pengujian kualitas *rules* menunjukkan bahwa setiap *association rule* yang dihasilkan memiliki nilai lift ratio > 1 yang berarti setiap item dalam *rules*, berkorelasi positif dengan item lainnya. Sedangkan pada pengujian tren *association rules* yang telah dilakukan, didapatkan dua skenario yang menghasilkan akurasi sangat tinggi, yakni 83% dan 100% dengan rekomendasi persentase *minimum support* yang sama yakni 5%. Sedangkan *minimum confidence* yang direkomendasikan adalah 10% hingga 60%.

6.2 Saran

Berdasarkan keterbatasan dalam penelitian ini, terdapat beberapa saran yang dapat dilakukan untuk pengembangan lebih lanjut, yaitu:

1. Pihak *user* dianjurkan untuk selalu melakukan *backup* terhadap data secara berkala untuk menghindari resiko yang dapat terjadi dikarenakan sistem akan digunakan setiap hari.
 2. Optimalisasi terhadap penerapan algoritma FP-Growth pada sistem berbasis web yang dapat mempersingkat waktu proses dari Analisis *Product Bundling*.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, A. (2018). Rekomendasi Paket Produk Guna Meningkatkan Penjualan Dengan Metode FP-Growth. *Khazanah Informatika: Jurnal Ilmu Komputer Dan Informatika*, 4(1), 21. <https://doi.org/10.23917/khif.v4i1.5794>

Agrawal, R., & Srikant, R. (1994). Fast Algorithms for Mining Association Rules in Large Databases. *Journal of Computer Science and Technology*, 15(6), 487–499. <https://doi.org/10.1007/BF02948845>

Astrina, I., Arifin, M. Z., & Pujiyanto, U. (2019). Penerapan Algoritma FP-Growth Dalam Penentuan Pola Pembelian Konsumen Pada Kain Tenun Medali Mas. *MATRIX*, 9(1), 32–40.

Erwin. (2009). Analisis Market Basket Dengan Algoritma Apriori dan FP-Growth. *Generic ISSN 1907-4093*, 26–30.

Fayyad, U., Piatetsky-Shapiro, G., & Smyth, P. (1996). From data mining to knowledge discovery in databases. *AI Magazine*, 17(3), 37.

Fitria, R., Nengsih, W., & Qudsi, D. H. (2017). Implementasi Algoritma Fp-Growth dalam Penentuan Pola Hubungan Kecelakaan Lalu Lintas. *Jurnal Sistem Informasi*, 2(13), 118–124.

Furqon, A. (2013). *Perancangan Aplikasi Sistem Informasi Penjualan Berbasis Microsoft Access 2007 pada Toko Syafa Collection, Laporan Akhir*. Politeknik Negeri Sriwijaya.

Garg, K., & Kumar, D. (2013). Comparing the Performance of Frequent Pattern Mining Algorithms. *International Journal of Computer Applications*, 69(25), 21–28. <https://doi.org/10.5120/12129-8502>

Han, J., Kamber, M., & Pei, J. (2011). Data Transformation by Normalization. In *Data Mining: Concepts and Techniques*. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-381479-1.00001-0>

Jogiyanto. (2008). *Metodologi Penelitian Sistem Informasi: Pedoman dan Contoh Melakukan Penelitian di Bidang Sistem Teknologi Informasi*. Yogyakarta: ANDI.

Kotler, P., & Armstrong, G. (2012). *Prinsip-prinsip Pemasaran, Alih bahasa Bob Sabran MM Edisi Bahasa Indonesia*. <https://doi.org/10.1002/mus.22001>

Kurniawan, S., Gata, W., & Wiyana, H. (2018). Analisis Algoritma Fp-Growth untuk Rekomendasi Produk pada Data Retail Penjualan Produk Kosmetik (Studi Kasus : MT Shop Kelapa Gading). *Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Komunikasi 2018*, 61–69. Yogyakarta.

Kusrini, & Lutfi, E. T. (2009). *Algoritma Data Mining* (1st ed.; T. A. Prabawati, Ed.). Yogyakarta: ANDI.

- Larose, D. T. (2005). Discovering Knowledge in Data, An Introduction to Data Mining. In *John Wiley & Sons Publication*. Hoboken, New Jersey, USA: John Wiley & Sons Publication.

Muzakir, A., & Adha, L. (2017). Market Basket Analysis (Mba) Pada Situs Web E-Commerce Zakiyah Collection. *Simetris : Jurnal Teknik Mesin, Elektro Dan Ilmu Komputer*, 7(2), 459. <https://doi.org/10.24176/simet.v7i2.755>

Nore, V. N. (2013). *Perancangan Sistem Informasi Penjualan dan Pemesanan Produk Berbasis Web, Skripsi*. Universitas Widyatama Bandung.

Pressman, R. S. (2010). *Software Engineering: A Practitioner's Approach* (7th ed.). New York: McGraw-Hill.

Putri, A. A., & Wibowo, S. (2017). *Pengaruh Strategi Bundling Terhadap Minat Beli Konsumen (Studi Kasus Pada Bee Outbound Bogor) the Influence of Bundling Strategy on Interest Buying of Consumer (Case Study At Bee Outbound Bogor)*. 3(2), 205–212.

Santosa, B. (2007). Data mining teknik pemanfaatan data untuk keperluan bisnis. *Yogyakarta: Graha Ilmu*, 978(979), 756.

Stremersch, S., & Tellis, G. J. (2002). Strategic Bundling of Product and Prices: A New Synthesis for Marketing. *Journal of Marketing*, 55–72.

Sukamto, R. A., & Shalahuddin, M. (2011). Modul Pembelajaran Rekayasa Perangkat Lunak (Terstruktur dan Berorientasi Objek). *Bandung: Modula*.

Wandi, N., Hendrawan, R. A., & Mukhlason, A. (2012). Pengembangan Sistem Rekomendasi Penelusuran Buku dengan Penggalian Association Rule Menggunakan Algoritma Apriori. *Jurnal Teknik ITS*, 1, 1–5.

Widiastuti, D., & Sofi, N. (2014). Analisis Perbandingan Algoritma Apriori Dan Fp-Growth Pada Transaksi Koperasi. *UG Jurnal Vol.*, 8(01), 21–24.

Yang, T. C., & Lai, H. (2006). Comparison of product bundling strategies on different online shopping behaviors. *Electronic Commerce Research and Applications*, 5(4), 295–304. <https://doi.org/10.1016/j.elerap.2006.04.006>