

SISTEM INFORMASI PENJUALAN BATIK MAHKOTA LAWEYAN DENGAN PENDEKATAN DATA WAREHOUSE

Yusuf Sulisty Nugroho¹, Fatah Yasin Al Irsyadi²

^{1,2}Program Studi Informatika, Fakultas Komunikasi dan Informatika, Universitas Muhammadiyah Surakarta

Jl. Ahmad Yani Tromol Pos I Pabelan, Kartasura, Surakarta

Telp. (0271)717417

E-mail: yusuf.nugroho@ums.ac.id, fatah.yasin@ums.ac.id

ABSTRAKS

Batik Mahkota Laweyan Surakarta merupakan perusahaan batik yang distribusinya sudah menyebar di berbagai daerah di Indonesia. Data-data yang melimpah yang dimiliki perusahaan batik ini telah dimigrasi ke dalam sebuah data warehouse. Hasil pengembangan data warehouse oleh Al Irsyadi (2014) di perusahaan batik tersebut bisa dijadikan sebagai sumber informasi bagi manajemen perusahaan. Sebuah sistem informasi penjualan berbasis web menggunakan data warehouse dibangun untuk menemukan informasi strategis terkait penjualan batik bagi manajemen perusahaan. Model hubungan antar dimensi dalam data warehouse menggunakan model Snowflake Schema, terdiri dari empat tabel dimensi yaitu dimensi Produk, dimensi Wilayah, dimensi Waktu dan dimensi Pelanggan, empat tabel sub dimensi yaitu dimensi Kategori, dimensi Sub_Kategori, dimensi Pola dan dimensi Jenis Kelamin, dan sebuah tabel Fakta Penjualan. Sistem informasi penjualan batik berbasis web yang dibangun memiliki dua tipe user sistem, yaitu sebagai Administrator dan user lainnya. Masing-masing user memiliki hak akses yang berbeda, dengan administrator memiliki hak akses secara menyeluruh terhadap sistem informasi termasuk pengaturan hak akses bagi user lainnya. Monitoring terhadap data-data penjualan produk Batik Mahkota Laweyan dapat dilakukan menggunakan sistem informasi ini. Informasi laporan penjualan dapat dilihat secara lebih rinci dalam sistem menggunakan grafik laporan penjualan.

Kata Kunci: batik mahkota, data warehouse, sistem informasi, snowflake, web

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi informasi yang sangat pesat saat ini dituntut untuk dapat memenuhi semua kebutuhan informasi bagi semua orang dalam berbagai bidang secara mudah, cepat, akurat, aman dan efisien. Namun, manusia sebagai pelaku utama dalam menyediakan maupun menerima informasi memiliki keterbatasan, sehingga diperlukan suatu alat, metode atau sistem yang dapat membantu menyediakan dan mengolah informasi dengan baik sesuai dengan kebutuhan yang diperlukan (Mumpuni dan Makhnunah, 2014).

Di sisi lain, menurut Al Irsyadi (2014), kemajuan teknologi informasi ini dapat menyebabkan banyak orang dapat memperoleh data dengan mudah bahkan berlebihan. Data yang semakin lama semakin besar dan terakumulasi tersebut dapat mengakibatkan data tidak dapat dimanfaatkan secara optimal. Padahal data bisnis dalam jumlah yang melimpah merupakan salah satu aset utama bagi sebuah perusahaan.

Perusahaan Batik Mahkota Laweyan merupakan salah satu perusahaan besar di Kota Solo yang bergerak di bidang penjualan batik yang wilayah pemasarannya telah menyebar di berbagai daerah di Indonesia. Data transaksi penjualan dari tahun ke tahun yang terus bertambah dalam jumlah yang besar mengakibatkan kebutuhan penerapan *data warehouse* untuk dipenuhi. *Data mart* yang telah dimiliki oleh perusahaan dirasa sudah tidak mampu

mengatasi kapasitas data yang terus bertambah. Menariknya, perusahaan ini sebenarnya telah memiliki sebuah *data warehouse* yang dibangun oleh Al Irsyadi (2014) untuk mengatasi data-data yang melimpah dan terakumulasi tanpa adanya tindak lanjut terhadap data tersebut. Namun, hal ini tidak didukung dengan sebuah sistem informasi yang dapat digunakan untuk memonitor data-data secara online dan juga tidak adanya laporan akhir yang dihasilkan dari *data warehouse* tersebut. Suwarningsih (2008) menyatakan bahwa informasi merupakan kebutuhan bagi top manajemen dalam suatu pelaporan akhir secara komprehensif, sehingga kebijakan yang optimal dapat dibuat oleh pimpinan untuk menentukan jumlah produksi agar memperoleh tingkat efisiensi yang tinggi dalam hal biaya dan efektifitas dalam hal waktu.

Sementara itu, semua monitoring terhadap data-data penjualan produk Batik Mahkota Laweyan saat ini dilakukan menggunakan *cube browser*, dimana masing-masing dimensi dapat dimasukkan atau dikeluarkan dari tabel untuk melihat data sesuai dengan kebutuhan analisis dengan cara *drag and drop*. Informasi yang ditampilkan oleh setiap dimensi dapat dilihat secara lebih rinci dengan proses *drill down* atau *roll up* sesuai dengan aturan hirarki field setiap dimensi. Namun, kegiatan ini hanya dapat dilakukan oleh seseorang atau staf khusus yang menguasai aplikasi *Analysis Manager* dalam perangkat lunak Microsoft SQL Server.

Sehingga laporan-laporan terkait data-data penjualan dan juga rekaman-rekaman terdahulu secara multidimensi hanya dapat dilihat oleh staf tersebut. Hal ini tentunya akan menjadi masalah bagi pihak manajemen perusahaan dan juga pihak-pihak lain untuk melihat laporan tersebut secara langsung.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dibuat sebuah sistem informasi penjualan batik dengan pendekatan *data warehouse* yang bisa dijadikan sebagai sumber informasi strategis bagi pihak manajemen Batik Mahkota Laweyan untuk menentukan kebijakan-kebijakan yang optimal terkait dengan data-data di masa lalu dari waktu ke waktu.

Sistem yang diperlukan dalam mengelola informasi berhubungan dengan transaksi penjualan batik serta memiliki tujuan untuk pengolahan data transaksi seperti pembuatan laporan, statistik, dokumentasi, dan dapat digunakan untuk keperluan *data mining* seperti dalam penelitian yang dilakukan oleh Nugroho (2015).

1.2 Landasan Teori

1.2.1 Data Warehouse

Data warehouse adalah sekumpulan data yang berorientasi pada subyek, terintegrasi, data periodik, dan tidak dapat dilakukan suatu perubahan yang dapat dimanfaatkan untuk mendukung proses pengambilan keputusan pada tingkat manajemen. (Hoffer dkk, 2002 hal. 394)

Sedangkan menurut Poniah (2001), *data warehouse* adalah sebuah cara pandang baru di dalam bidang pendukung keputusan. *Data warehouse* bukan merupakan sebuah produk melainkan suatu lingkungan dimana suatu informasi yang bersifat strategis dapat digali oleh para *user*. *Data warehouse* merupakan kumpulan data-data yang bersifat logis dan merupakan suatu ringkasan yang terpisah dengan *database* operasional.

Karakteristik yang dimiliki sebuah *data warehouse* dibedakan menjadi 4 macam, yaitu:

1. Berorientasi pada objek, yaitu *data warehouse* dirancang untuk menganalisis data yang didasarkan pada subjek-subjek tertentu dalam sebuah organisasi, bukan didasarkan pada proses atau fungsi aplikasi. Contoh subyek pada sebuah perusahaan adalah penjualan, konsumen, inventori, dan lain sebagainya. Gambar 1 merupakan perbedaan *data warehouse* dan *database* operasional.
2. Data yang terintegrasi, yaitu dapat digunakan untuk menyimpan data-data dari sumber yang terpisah dalam suatu format yang konsisten dan saling terintegrasi satu sama lain.
3. *Time-variant* yaitu rentang waktu terhadap suatu data yang berhubungan dengan keakuratan datanya.

4. *Non-volatile* yaitu data yang terdapat dalam *data warehouse* tidak dapat di *update* secara real time namun di-*refresh* dari sistem operasional secara rutin.

1.2.2 Data Mart

Secara prinsip, *data mart* memiliki kesamaan karakteristik dengan *data warehouse*. Perbedaannya terletak pada jumlah data yang dimiliki. Jika dalam *data mart* bersifat desentralisasi yaitu hanya berisi data untuk bagian-bagian tertentu saja, sedangkan *data warehouse* lebih bersifat terpusat yaitu berisi data-data yang berasal dari gabungan *data mart* dari seluruh bagian dalam perusahaan. (Prokopova, et al, 2015)

1.2.3 Sistem Informasi

Pengertian sistem informasi menurut Kadir (2014) adalah sekumpulan komponen-komponen yang terdiri dari manusia, teknologi informasi, komputer, dan prosedur kerja yang dapat digunakan untuk mengubah data menjadi suatu informasi untuk mencapai suatu sasaran atau tujuan tertentu.

Sedangkan menurut Bodnar dan Hopwood dalam Kadir, definisi sistem informasi adalah perpaduan antara *hardware* dan *software* yang dirancang untuk mentransformasikan dari data menjadi bentuk informasi yang bermanfaat.

1.2.4 Sistem Penjualan

Mulyadi (2001) menyatakan bahwa sistem penjualan adalah sebuah sistem yang memanfaatkan sumber daya dalam suatu organisasi, prosedur data serta peralatan yang mendukung untuk menjalankan suatu sistem dalam bidang penjualan, sehingga dapat digunakan untuk menghasilkan informasi yang bermanfaat bagi pihak manajemen dalam mengambil suatu keputusan.

2. METODOLOGI

Pengembangan sebuah *data warehouse* pada umumnya dapat dilakukan dengan 2 (dua) pendekatan, yaitu secara *top down* dan *bottom up*. *Data warehouse* yang sudah ada di perusahaan Batik Mahkota Laweyan dibangun dengan pendekatan secara *bottom up*. Pendekatan ini dilakukan dengan cara bahwa *data warehouse* dimulai dari kumpulan *data mart* yang sudah ada pada setiap bagian atau departemen di perusahaan tersebut. Kumpulan *data mart* tersebut kemudian digabungkan untuk membangun suatu *data warehouse* secara utuh.

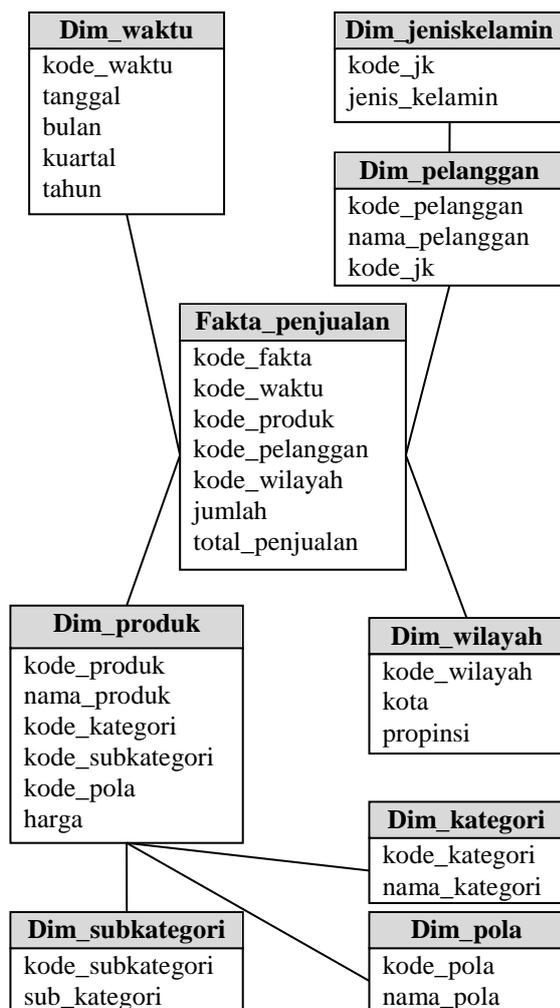
Sementara itu, sistem informasi dalam penelitian ini dikembangkan dengan menggunakan *data warehouse* yang sudah dibangun sebagai tempat menyimpan data untuk memonitor bagian produksi, tren batik di suatu tempat sehingga mendukung untuk menghasilkan rencana strategis pemasaran produk di masa mendatang.

Data yang digunakan untuk uji coba sistem informasi ini adalah data yang berbasis *data warehouse* dari Batik Mahkota Laweyan oleh Al Irsyadi (2014). Adapun *user* yang dapat mengakses sistem ini adalah pihak-pihak yang terkait di perusahaan yang dibedakan menjadi 2 tipe *user* yaitu:

1. Administrator, sebagai *user* yang memiliki hak akses secara penuh terhadap sistem informasi.
2. *User* lain, yaitu sebagai *user* yang memiliki hak akses secara terbatas yang diatur oleh administrator sesuai dengan bagiannya masing-masing.

2.1 Snowflake Diagram

Gambar 1 adalah skema *snowflake data warehouse* Batik Mahkota Laweyan. Pada diagram ini terdiri atas 1 buah tabel fakta (Penjualan), 4 buah tabel dimensi (Produk, Waktu, Pelanggan, dan Wilayah), dan 4 buah tabel sub dimensi (Kategori, Subkategori, Pola, dan Jenis Kelamin) yang terhubung dengan tabel dimensi utama.



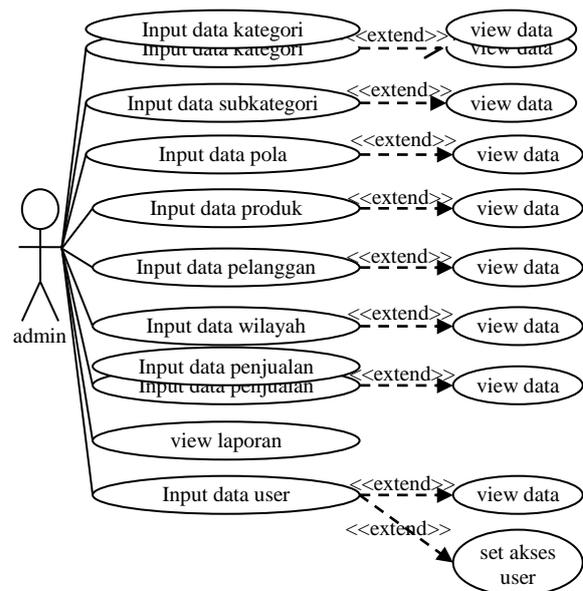
Gambar 1. Snowflake diagram (Diadaptasi dari Al Irsyadi, 2014)

Skema *snowflake* mirip dengan model skema bintang dalam sebuah *data warehouse* yaitu terdiri dari satu tabel fakta yang berfungsi sebagai penghubung tabel-tabel dimensi. Perbedaan dengan skema bintang adalah terdapat tabel dimensi yang sudah dinormalisasi menjadi suatu tabel dimensi baru yang memiliki cakupan lebih kecil. Contohnya tabel dimensi Lokasi, pada kolom kode_kota mengalami normalisasi sehingga membentuk tabel kota untuk menghindari redundansi. Adapun kekurangan skema ini adalah gabungan tabel (*table join*) yang banyak sehingga membuat sistem terkadang berjalan lebih lambat. (Nugroho dkk., 2008)

2.2 Use Case Diagram

Sistem informasi penjualan berbasis *data warehouse* dirancang untuk dapat diakses oleh 2 tipe *user*, yaitu sebagai administrator dan *user* lain. Administrator merupakan *user* yang memiliki hak akses secara penuh terhadap sistem termasuk juga mengatur hak akses bagi *user* lainnya.

Adapun hak akses administrator sebagai aktor utama dalam sistem ini dirancang dalam sebuah diagram *use case* seperti dalam Gambar 2 yang menunjukkan bahwa administrator memiliki akses secara penuh dalam sistem informasi. Administrator dapat menginputkan semua data yang diperlukan dalam sistem, termasuk dapat melihat data-data yang telah dimasukkan. Adapun terkait dengan data *user*, administrator dapat menambah, mengubah, dan menghapus data user termasuk mengatur hak akses user tersebut.



Gambar 2. Use Case Diagram

2.3 Rancangan Struktur Tabel

Berdasarkan *snowflake diagram* pada Gambar 1, dapat dilihat bahwa diagram tersebut terdiri dari 1 fakta, dan 8 dimensi. Tabel 1 adalah struktur dari tabel fakta_penjualan sebagai pusat *snowflake* dalam *data warehouse*.

Tabel 1. Struktur fakta_penjualan

Nama field	Tipe data	Key	Table reference	Field reference
kode_fakta	Varchar	PK		
kode_waktu	Varchar	FK	Dim_waktu	kode_waktu
kode_produk	Varchar	FK	Dim_produk	kode_produk
kode_pelanggan	Varchar	FK	Dim_pelanggan	kode_pelanggan
kode_wilayah	Varchar	FK	Dim_wilayah	kode_wilayah
jumlah	Real			
total_penjualan	Real			

Tabel 1 menunjukkan bahwa fakta penjualan terdiri atas 7 kolom yang terdiri dari 1 kolom sebagai *Primary Key* (PK), 4 kolom sebagai *Foreign Key* (FK) yang terhubung ke dimensi-dimensi utama, dan 2 kolom sebagai *measure* (ukuran). Kolom total_penjualan merupakan kolom yang bersifat *derivative* yang berarti bahwa nilai kolom tersebut tergantung dari nilai kolom lainnya yaitu dapat dihitung dari perkalian antara kolom jumlah dalam tabel fakta penjualan dan kolom harga dalam tabel dimensi produk.

Dimensi produk dirancang terdiri atas 1 kolom sebagai *primary key*, 2 kolom deskripsi, dan 3 kolom sebagai *foreign key* yang digunakan untuk menghubungkan ke tabel-tabel dimensi yang lebih rinci seperti yang ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Struktur dimensi produk

Nama field	Tipe data	Key	Table reference	Field reference
kode_produk	Varchar	PK		
nama_produk	Varchar			
harga	Real			
Kode_kategori	Varchar	FK	Dim_kategori	kode_kategori
kode_sub_kategori	Varchar	FK	Dim_sub_kategori	kode_subkategori
kode_pola	Varchar	FK	Dim_pola	kode_pola

Sementara itu, 7 tabel dimensi lainnya dirancang dengan struktur tabel yang mirip dengan dimensi produk, yaitu minimal terdiri atas 1 buah kolom yang berfungsi sebagai *primary key* yang digunakan untuk menghubungkan ke tabel dimensi lainnya atau ke tabel fakta penjualan.

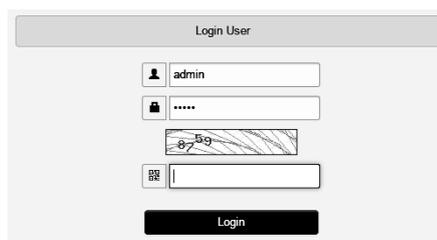
2.4 Pengujian

Sistem yang telah selesai dibangun kemudian akan diuji untuk diperiksa terkait dengan kekompakan atau kinerja antar komponen sistem yang diterapkan. Pengujian sistem ini bertujuan untuk memastikan bahwa elemen-elemen dari sistem telah berfungsi secara fungsional sesuai dengan yang diharapkan. Adapun metode yang digunakan untuk pengujian sistem tersebut adalah metode *Black Box*. Metode *Black Box* adalah metode pengujian sistem dilihat dari aspek fundamental sistem tanpa memperhatikan struktur logika internal perangkat lunak. Metode ini digunakan untuk mengetahui keberhasilan fungsi perangkat lunak dengan baik.

3. PEMBAHASAN

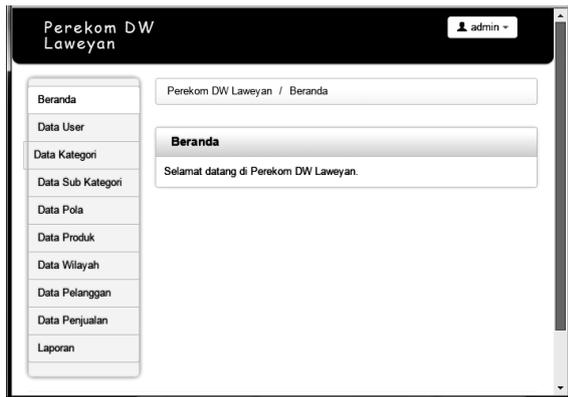
3.1 Sistem Informasi Penjualan

Sistem informasi penjualan Batik Mahkota Laweyan telah berhasil dikembangkan dengan pendekatan *data warehouse* sebagai pusat data transaksi maupun data-data lainnya yang terkait dengan penjualan batik. Seorang *user* pada saat pertama membuka sistem informasi ini akan dihadapkan pada halaman login seperti pada Gambar 3. Pada halaman ini, seorang *user* termasuk administrator diminta untuk memasukkan nama *user*, *password* sesuai dengan yang diatur oleh administrator dan kode angka yang tertera dalam gambar yang disediakan oleh sistem.



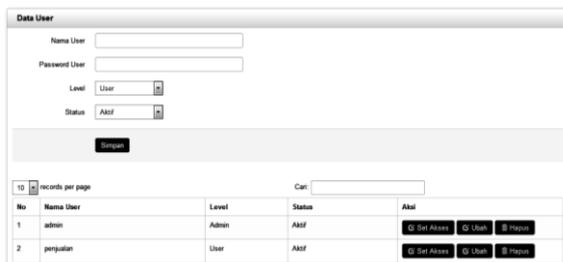
Gambar 3. Halaman login

Jika *user* berhasil login, maka akan ditampilkan halaman awal dalam sistem informasi penjualan yaitu halaman beranda. Halaman ini merupakan halaman depan untuk menampilkan daftar menu yang dapat diakses oleh *user* tersebut. Semua menu akan dapat ditampilkan dalam halaman beranda jika *user* yang masuk adalah sebagai administrator seperti pada Gambar 4. Namun jika yang masuk adalah *user* biasa, maka daftar menu yang ditampilkan adalah sesuai dengan yang diatur oleh administrator.



Gambar 4. Halaman beranda

Administrator, dalam sistem informasi penjualan ini memiliki kewenangan untuk mengontrol *user* lain melalui halaman data *user* yang dapat dilihat pada menu *Data User* seperti ditunjukkan pada Gambar 5.



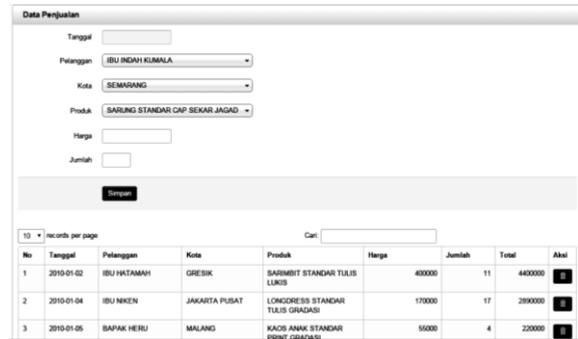
Gambar 5. Halaman data user

Pada halaman data *user*, administrator sebagai *user* tertinggi, dapat menambahkan, mengubah, menghapus, dan juga mengatur hak akses masing-masing *user* pada fitur set akses seperti ditunjukkan pada Gambar 6.



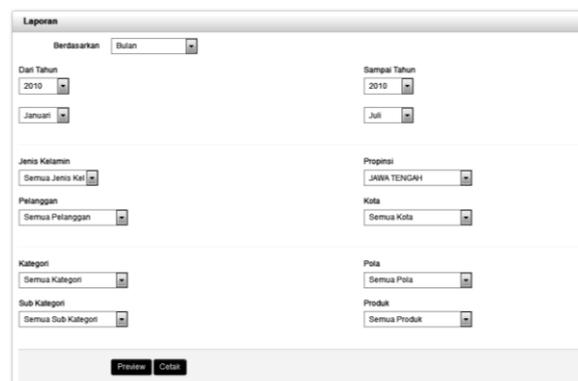
Gambar 6. Halaman set akses user

Halaman data penjualan digunakan oleh *user* untuk memasukkan data transaksi penjualan produk batik, dan menghapus data tersebut. Data penjualan yang diinputkan meliputi nama pelanggan, kota pelanggan, produk yang dibeli, harga produk dan jumlah produk yang dibeli. Gambar 7 merupakan tampilan halaman data penjualan.



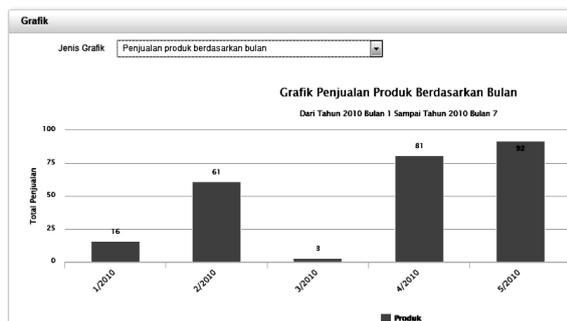
Gambar 7. Halaman data penjualan

Sementara itu, halaman untuk mengakses laporan penjualan dapat dilihat dengan memilih menu *Laporan*. Halaman ini dapat digunakan untuk melihat laporan penjualan batik berdasarkan variabel-variabel yang diinginkan. Misalnya data yang akan ditampilkan dalam laporan adalah data pada kurun waktu tertentu, maka dapat dibatasi dengan menggunakan fasilitas filter untuk memilih waktu (bulan dan tahun). Variabel lain seperti nama pola, jenis kelamin, propinsi dan lain-lainnya juga dapat digunakan untuk membatasi data yang akan ditampilkan dalam laporan. Gambar 8 merupakan contoh tampilan halaman laporan.



Gambar 8. Halaman akses laporan

Laporan tersebut selain dapat dilihat dalam bentuk tabel, namun juga dapat dilihat menggunakan grafik untuk mempermudah seorang *user* dalam memahami informasi yang terkandung dalam data. Halaman grafik dapat diakses dengan memilih menu *Lihat Grafik* yang terdapat pada halaman laporan. Halaman ini digunakan untuk melihat grafik jumlah penjualan produk batik berdasarkan variabel yang ditentukan pada halaman laporan. Sebagai contoh adalah grafik penjualan produk batik berdasarkan bulan seperti yang ditunjukkan pada gambar 9.



Gambar 9. Halaman grafik penjualan

Adapun halaman lain yang digunakan untuk mengakses data-data dalam tabel dimensi dapat dilihat dengan memilih menu sesuai dengan nama dimensi yang diinginkan yang terdapat di halaman beranda. Halaman tersebut hanya dapat digunakan untuk memasukkan data, mengubah, menghapus serta melihat data-data untuk masing-masing tabel dimensi.

3.2 Pengujian Sistem

Pengujian sistem ini memiliki manfaat terhadap keberhasilan komponen hasil rancangan sistem informasi dan digunakan untuk memastikan bahwa sistem dapat berfungsi sesuai dengan tujuan untuk setiap elemen yang terdapat dalam sistem. Prosedur pengujian dilakukan sesuai dengan fungsi masing-masing butir pengujian pada elemen yang diuji. Jika *output* yang dihasilkan sudah sesuai dengan tujuan berdasarkan *input* yang dimasukkan, maka dapat dikatakan berhasil.

Tabel 3 merupakan hasil pengujian *black box* fungsi masing-masing elemen dalam sistem informasi. Sebagai contoh adalah input data *user*. Pada halaman input data *user*, data nama *user* dan *password* dimasukkan pada *textfield* yang telah tersedia. Sedangkan pada pilihan *level* dan status, *user* memilih salah satu dari pilihan-pilihan yang tersedia. Jika semua data telah diisi, *user* menekan tombol simpan, sehingga muncul jendela konfirmasi yang menyatakan bahwa proses input data telah berhasil dilakukan. Output dari proses ini adalah data yang telah dimasukkan tersebut kemudian ditampilkan dalam tabel yang terdapat pada halaman input data *user*. Dengan demikian, uji *black box* untuk input data *user* dapat dikatakan berhasil.

Berdasarkan hasil pengujian yang ditunjukkan pada Tabel 3, maka dapat disimpulkan bahwa sistem informasi dapat berjalan secara fungsional untuk setiap proses sesuai dengan yang diharapkan. Sehingga uji *black box* terhadap sistem informasi penjualan ini dapat dikatakan telah berhasil.

Tabel 3. Hasil pengujian elemen sistem informasi

Kelas pengujian	Butir pengujian	Hasil pengujian
Login	User dapat memasukkan nama <i>user</i> , <i>password</i> dan kode angka serta login	Berhasil
	Data <i>User</i>	
	Input data <i>user</i>	Berhasil
	Ubah data <i>user</i>	Berhasil
	Hapus data <i>user</i>	Berhasil
Data kategori	Lihat data <i>user</i>	Berhasil
	Set akses <i>user</i>	Berhasil
	Input data kategori	Berhasil
	Ubah data kategori	Berhasil
Data subkategori	Hapus data kategori	Berhasil
	Lihat data kategori	Berhasil
	Input data subkategori	Berhasil
Data pola	Ubah data subkategori	Berhasil
	Hapus data subkategori	Berhasil
	Lihat data subkategori	Berhasil
	Input data pola	Berhasil
Data produk	Ubah data pola	Berhasil
	Hapus data pola	Berhasil
	Lihat data pola	Berhasil
	Input data produk	Berhasil
Data wilayah	Ubah data produk	Berhasil
	Hapus data produk	Berhasil
	Lihat data produk	Berhasil
	Input data wilayah	Berhasil
Data pelanggan	Ubah data wilayah	Berhasil
	Hapus data wilayah	Berhasil
	Lihat data wilayah	Berhasil
	Input data pelanggan	Berhasil
Data penjualan	Ubah data pelanggan	Berhasil
	Hapus data pelanggan	Berhasil
	Lihat data pelanggan	Berhasil
Laporan	Input data penjualan	Berhasil
	Hapus data penjualan	Berhasil
	Lihat data penjualan	Berhasil
Laporan	Lihat data laporan	Berhasil
	Lihat grafik laporan	Berhasil
	Cetak laporan	Berhasil

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Sistem informasi penjualan batik berbasis web telah berhasil dibangun. Ada 2 tipe pengguna sistem ini, yaitu sebagai Administrator dan sebagai Penjualan. Masing-masing pengguna memiliki hak akses yang berbeda, dengan administrator memiliki hak akses secara menyeluruh terhadap sistem informasi termasuk pengaturan hak akses bagi pengguna lainnya.

2. Hasil pengujian sistem secara *Black Box* menunjukkan bahwa secara fungsional, sistem dapat berjalan dengan baik sesuai dengan yang diharapkan dalam perancangan.
3. Monitoring terhadap data-data penjualan produk Batik Mahkota Laweyan dapat dilakukan menggunakan sistem informasi penjualan berbasis web. Informasi laporan penjualan dapat dilihat secara lebih rinci dalam sistem dengan menggunakan grafik laporan penjualan.

PUSTAKA

- Al Irsyadi, Fatah Yasin. 2014. *Implementasi Data Warehouse dan Data Mining untuk Penentuan Rencana Strategis Penjualan Batik*. Jurnal KomuniTi Fakultas Komunikasi dan Informatika, Universitas Muhammadiyah Surakarta. Volume 6 No. 1, Maret 2014.
- Hoffer, Jeffery A., Prescott, Mary B., McFadden, Fred R. 2002. *Modern Database Management Sixth Edition*. Prentice Hall.
- Kadir, Abdul. 2014. *Pengenalan Sistem Informasi Edisi Revisi*. Penerbit Andi, Yogyakarta, hlm. 8-9.
- Mulyadi. 2001. *Sistem Akuntansi*. Jakarta: Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Mumpuni, Indah Dwi, Maknunah, Jauharul. 2014. *Aplikasi Sistem Informasi Gaji Berbasis Web Di STMIK Pradnya Paramita Dengan Pendekatan Data Warehouse*. Jurnal Widya Teknika Vol.22 No.2; Oktober 2014, hlm. 77-84.
- Nugroho, Radityo Adi. Tambotoh, Johan. Hoetama, Tony Justinus. 2008. *Aplikasi Data Warehouse untuk Analisis Penjualan Mobil Berbasis MDM (Multidimensional Modelling) dan Star Schema Design (Studi Kasus PT. Asco Automotive)*. Jurnal Teknologi Informasi – Aiti, Vol. 5 No. 2. Universitas Kristen Satya Wacana, Salatiga.
- Nugroho, Yusuf Sulistyio. 2015. *Implementasi Data Mining Sebagai Informasi Strategis Penjualan Batik (Studi Kasus Batik Mahkota Laweyan)*. Prosiding Seminar Nasional Teknologi dan Informatika 2015, Universitas Muria Kudus, hlm. 161-168.
- Ponniah, Paulraj. 2001. *Data Warehouse Fundamentals: a Comprehensive Guide for IT Professional*. New York: John Wiley & Sons.
- Prokopova, Zdenka, Silhavy, Petr, Silhavy, Radek. 2015. *Process of Transformation, Storage and Data Analysis for Data Mart Enlargement*. Innovations and Advances in Computing, Informatics, Systems Sciences, Networking and Engineering. Springer International Publishing. Page 477-485.
- Suwarningsih, Wiwin. 2008. *Aplikasi Data Mining dengan Menggunakan Teknik ARM untuk Pengolahan Informasi Rendemen Obat*. Jurnal INKOM, Vol 2, no. 2. LIPI, Bandung.