

DATA WAREHOUSE DESIGN WITH KIMBALL METHOD: CASE STUDY OF FARHRENHEIT MANUFACTURING SYSTEMS

Widianty

Information Systems Department, School of Information Systems, BINUS University
Jl.K.H.Syahdan no 9, Palmerah, Jakarta Barat 11480
widianty@gmail.com

ABSTRACT

Competition in the business world that increasingly stringent requires management to make decisions accurately and quickly. It is also felt by Farhenheit as entrepreneurs. To achieve thier forte in competing in the global competition, he needs systems like strategic decision makers which is up-to-date reliable and fast. Then the solution of area manufatur datawarehouse design is necessary to support the above objectives,i.e. : the right and fast decisions. However, Fahrenheit only has ERP as their core system currently and they do not have management support system. They have some difficulty to understand some problems and do better analysis. There are some datawarehouse development methodologies. Methods that will be used for the development of datawarehouse design is Kimball Method. Kimball method was chosen because of its development process that follows the business process is very suitable for the development of datawarehouse gradually to a company. Kimball's method gives a mart for the related business processes.This study is conducted by interview and survey from several senior managers and directors in Fahrenheit to know about their requirement and how they do analyzesis currently

Keywords: *Kimball method, datawarehouse design*

ABSTRAK

Persaingan di dalam dunia bisnis yang semakin ketat membutuhkan managemen untuk mengambil keputusan secara tepat dan cepat. Hal tersebut juga dirasakan oleh Farhenheit sebagai pelaku usaha. Untuk meraih keunggulan bersaingannya dalam persaingan global maka mereka membutuhkan sistem pengambil keputusan strategis yang up-to-date, terpercaya dan cepat. Oleh karena itu, solusi perancangan datawarehouse untuk area manufacture dirasakan perlu untuk menunjang tujuan diatas, yaitu :mengambil keputusan secara tepat dan cepat. Namun, saat ini Fahrenheit hanya menggunakan ERP sebagai sistem utamanya dan belum ada sistem penunjang pengambilan keputusan. Terdapat beberapa metodologi pengembangan datawarehouse. Metode yang akan diambil untuk pengembangan rancangan datawarehouse ini adalah Metode Kimball. Metode Kimball ini dipilih karena proses pengembangannya yang mengikuti proses bisnis sangat cocok untuk pengembangan datawarehouse secara bertahap untuk suatu perusahaan. Metode Kimball ini memberikan satu mart untuk satu proses bisnis terkait. Penulisan ini dilakukan dengan melakukan wawancara dan survei ke beberapa senior manager dan direksi di Fahrenheit untuk mengetahui tentang kebutuhan mereka dan bagaimana mereka melakukan analisis saat ini.

Kata kunci: *Metode Kimball, rancangan datawarehouse*

PENDAHULUAN

Saat ini persaingan di dalam dunia bisnis semakin ketat, sehingga membutuhkan pengambilan keputusan manajemen yang tepat dan cepat. Untuk meraih keunggulan dalam persaingan global maka perusahaan membutuhkan sistem pengambil keputusan strategis yang *up-to-date*, terpercaya dan cepat. Berdasarkan hal tersebut, solusi untuk membangun dan merancang *datawarehouse* sangat diperlukan.

Saat ini perusahaan Fahrenheit sudah melakukan implementasi ERP dan sudah dijalankan selama tiga tahun. Namun pemanfaatan terhadap keputusan manajemen belum besar. Laporan yang dihasilkan oleh ERP masih bersifat operasional sehingga butuh *resource* dan waktu untuk mengolah menjadi informasi yang bersifat strategis dan bisa dipakai dalam proses pengambilan keputusan. Sebuah perusahaan perlu mengembangkan *datawarehouse* sebagai basis data untuk menghasilkan informasi yang bersifat strategis dalam menunjang proses pengambilan keputusan yang lebih cepat dan baik. Saxena (2014) mengatakan, "Datawarehouse adalah seperti gudang data yang dapat dipresentasikan dalam berbagai bentuk."

Datawarehouse merupakan dasar untuk membuat sistem penunjang pengambilan keputusan yang sering disebut Business Intelligent atau BI. Marketa (2013) mengatakan, "Contoh keluaran dari BI adalah informasi dari ketidakefektifan atau ketidakefisiensian dari suatu produk, aktifitas pelayanan suatu perusahaan dan proses, pengembangan dari informasi ini dalam waktu dan informasi yang lebih lanjut, dapat membantu mengelola perusahaan agar lebih sukses."

Tujuan penelitian ini adalah untuk menghasilkan perancangan *Datawarehouse* dengan metode Kimball dengan studi kasus sistem manufaktur Fahrenheit. Manfaat dari penelitian ini adalah: (1) Menyediakan rancangan *datawarehouse* dengan metode Kimball untuk mendukung penerapan sistem penunjang pengambilan keputusan untuk manajemen. (2) Memberikan bukti-bukti terkait penggunaan sistem penunjang pengambilan keputusan merupakan hal yang sangat diperlukan oleh perusahaan untuk dapat bersaing dalam kondisi pasar saat ini. Ruang lingkup rancangan *datawarehouse* pada tulisan ini hanya menghasilkan *dimensional modeling* pada area analisa manufaktur saja. Hasil interview kebutuhan bisnis sengaja penulis tidak tampilkan untuk menjaga kerahasiaan data.

METODE

Dalam melakukan perancangan *Datawarehouse* di Fahrenheit, digunakan beberapa metode yang akan dilakukan. Pertama, Metode Analisis: pada proses analisis ini, studi kepustakaan akan dilakukan pada literatur yang berkaitan dengan pengembangan Datawarehouse Life Cycle. Selain itu, wawancara terhadap *top management* mengenai kebutuhan-kebutuhan analisa mereka akan dilakukan. Berdasarkan dua hal di atas dan juga pengalaman peneliti sebagai praktisi di bidang pengembangan *datawarehouse* dan *business intelligent*, maka analisa dapat dilakukan dengan lebih rinci. Metode pengumpulan data berupa survei dari beberapa *senior manager* dan direksi dari Fahrenheit di beberapa divisi. Kemudian, beberapa contoh laporan yang dipakai oleh para manager dan direksi dikumpulkan dengan periode harian, mingguan dan bulanan dan data-data tersebut dianalisa. Kedua, Metode Perancangan: pada proses perancangan ini, *datawarehouse* dirancang dengan membuat *dimensional modeling*. Hal-hal tersebut yang akan diperhatikan ketika membuat *dimensional modeling*. *Dimensional modeling* sendiri terdiri dari: Identifikasi proses, identifikasi *fact*, identifikasi dimensi, implementasi *datawarehouse*, dan pembersihan data *source*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

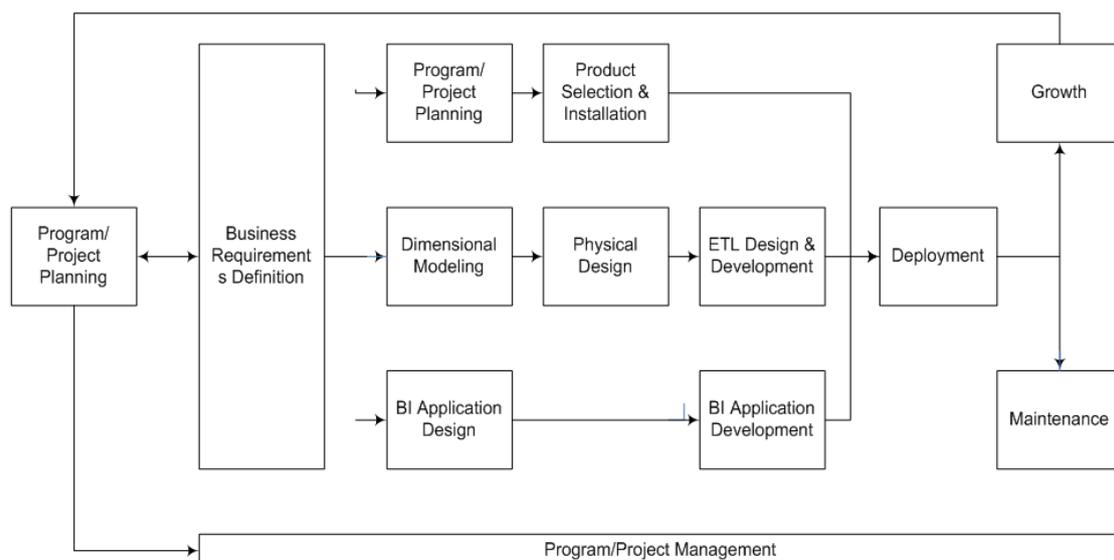
Metode Kimball

Metode Kimball adalah metode pengembangan *Datawarehouse* yang dikembangkan oleh Ralph Kimball pada tahun 1980-an. Metode ini juga diketahui oleh sebagian orang sebagai *dimensional modelling*. Metode ini sudah menjadi standar pengembangan data *warehouse* selain metode inmon. Proses pengembangan data *warehouse* dengan metode ini adalah *bottom-up*, yaitu dengan membangun *datamart* pada department-department yang sudah memiliki inisiatif dan membutuhkan. Kemudian proses integrasi data *mart* dilakukan sehingga informasi yang tersimpan di data *warehouse* berbentuk *multi dimensional* dan sudah dilakukan denormalisasi. Breslin (2004) mengatakan, "Metode Kimball berbeda dalam beberapa hal dengan pengembangan *database* tradisional. Salah satu yang sangat berbeda adalah *datawarehouse* yang dibangun dengan Metode Kimball menggunakan teknik *data modellin*, yang disebut : Dimensional Data Modelling."

Datawarehouse Life Cycle

Datawarehouse life cycle adalah proses membangun *datawarehouse* dengan metode Kimball. *Datawarehouse life cycle* berbeda dengan konsep System Development Life Cycle (SDLC). Konsep ini terdiri dari beberapa proses yang sifatnya paralel/urutan sampai pada *phase maintenance*. Kimball mengatakan:

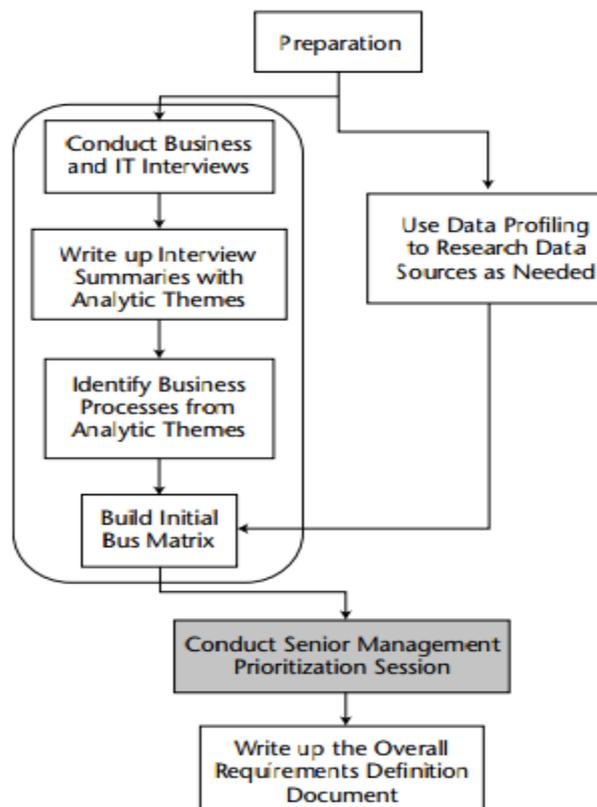
"Keberhasilan pelaksanaan *datawarehouse* tergantung pada integrasi yang tepat dari berbagai tugas dan komponen. Tidak cukup hanya memiliki data model yang terbaik atau teknologi yang terbaik saja - banyak aspek dari sebuah project *datawarehouse* perlu disatukan, seperti konduktor yang sedang menyatukan berbagai instrumen dalam sebuah konser. Satu instrumen tidak bisa mempresentasikan satu konser yang utuh. *Datawarehouse* harus menyatukan semua aspek dalam proyek pengembangan sehingga dapat berhasil. *Datawarehouse life cycle* seperti form penilaian dari konduktor untuk memastikan bahwa satu tahapan dalam proyek berada dalam urutan yang benar dan dalam waktu yang tepat." (Kimball, et. al., 2008)



Gambar 1 *Datawarehouse Life Cycle Flow*

Datawarehouse Life Cycle terdiri dari proses-proses yang saling terkait satu sama lain. Pertama, *program/project planning*: Ini adalah aktivitas pertama dalam proses pengembangan *datawarehouse*. Fase ini dilakukan baik dari manajemen dan juga tim teknis. *output* dari fase ini adalah *project planning*, semakin baik fase ini dipersiapkan semakin baik hasil dari keseluruhan proyek. Yang dilakukan dalam fase ini adalah (1) Melakukan definisi dan ruang lingkup proyek. (2) Melakukan perencanaan proyek. (3) Melakukan pengelolaan proyek, baik sumber daya manusia, *budget* dan alat-alat.

Kedua, *Program/project management* adalah pendekatan untuk melakukan perencanaan, pengorganisasian, motivasi dan kontrol sumber daya untuk mencapai tujuan tertentu. *Project management* yang dilakukan untuk proyek *datawarehouse*, menggunakan referensi yang sama seperti proyek lainnya, yaitu: Project Management Body of Knowledge (PMBOK). Ketiga, *business requirement definition*: yang dilakukan dalam fase ini adalah melakukan *interview* kebutuhan analisa dari *top management*. Untuk melakukan *business requirement* dari *top management* berikut langkah-langkah yang harus diikuti sesuai dengan gambar yang tertera dibawah ini. Langkah-langkah ini digunakan untuk membuat *draft* pertanyaan dan juga mengetahui proses bisnis dari industri yang bersangkutan. Hal ini dilakukan agar proses diskusi berjalan lebih lancar dan cepat.



Gambar 2 The Enterprise Requirements of Definition Process Flow Chart

Keempat, *technology track*. Di fase teknologi ini akan dilakukan dua aktivitas, yaitu: (1) *Technical architecture design*, yaitu membuat kerangka teknis pengembangan *datawarehouse*. (2) *Product Selection & Installation*, yaitu tahap untuk menentukan produk/*software* yang dipakai untuk pengembangan *datawarehouse* yang paling cocok dengan *technical architecture design* yang sudah dilakukan di tahap sebelumnya. Kelima, *data track*. Di fase data ini akan dilakukan tiga aktivitas, yaitu: (1) *Dimensional modelling*, yaitu proses pembentukan dimensi dan *fact* serta *star schema*.

Pembentukan *star schema* ini sesuai dengan metode Kimball. (2) *Physical design*, yaitu proses pembentukan metadata di *database*, dengan merincikan semua atribut dari tiap-tiap dimensi dan *fact* yang sudah didesain pada tahap sebelumnya. (3) *ETL Design & Development*, yaitu proses melakukan *extract*, *transform* dan *load* dari *source* ke target *environment*. Proses tersebut menurut Kimball dibagi menjadi empat proses besar yaitu: (1) Ekstrak data, (2) Pembersihan data, (3) Penyajian data, (4) Mengatur distem ETL.

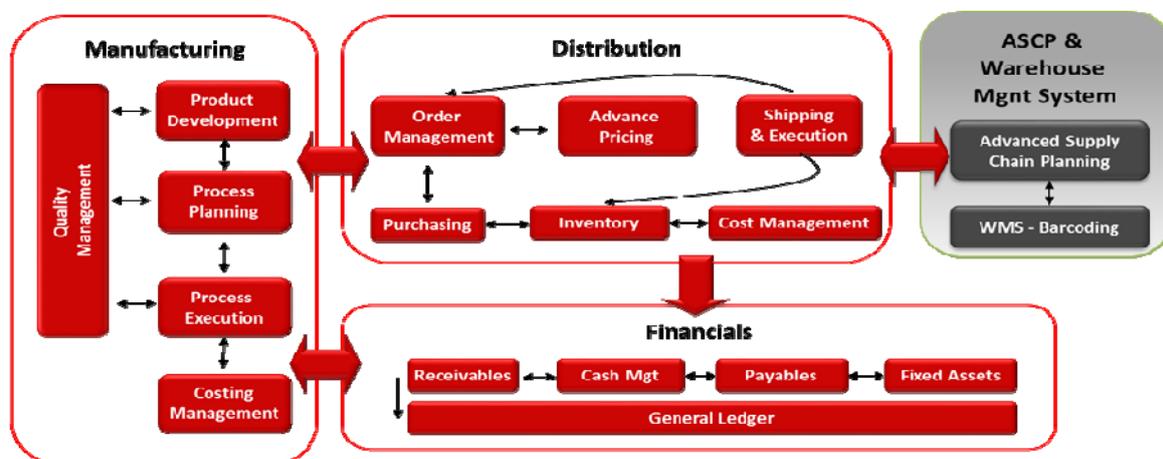
Keenam, *business intelligence application track*. Di fase ini dilakukan dua aktivitas, yaitu : (1) *BI application design*, yaitu melakukan desain bentuk *dashboard*, *report* dan analisa untuk memenuhi kebutuhan bisnis. (2) *BI application development*, yaitu mengembangkan aplikasi BI dari desain yang sudah di lakukan di tahap sebelumnya. Ketujuh, *deployment*. Fase ini adalah fase terakhir dari proses *development*, yang dilakukan pada fase ini adalah: (1) *Testing* keseluruhan proses mulai dari *technology track*, *data track* dan *business intelligent track*. (2) Membuat semua dokumentasi berhubungan dengan tiap-tiap tahap pengembangan *datawarehouse*. (3) Melakukan pelatihan terhadap admin, dan juga bisnis *user*.

Kedelapan, Fase *maintenance* memastikan agar sistem yang sudah *GO LIVE* selalu dalam keadaan aktif dan dapat selalu dipakai oleh *user*. Langkah-langkah yang dilakukan dalam fase ini biasanya meliputi : rekonsiliasi data, *monitoring* dan *performance tuning*. Kesembelian, fase *Growth* terjadi ketika data bertambah banyak, atau kebutuhan analisa meningkat. Hal tersebut mengakibatkan proyek pengembangan *datawarehouse* harus diulangi lagi dari awal, baik itu pengembangan skala besar ataupun penambahan beberapa *star schema* baru.

Proses Bisnis & Proses ERP Manufaktur Fahrenheit

Fahrenheit adalah perusahaan farmasi yang berdiri pada tahun 1988, atas prakarsa beberapa dokter. Dengan credo *quality of better health*, Fahrenheit terus berkembang hingga masuk peringkat 10 besar perusahaan farmasi di Indonesia. Proses manufaktur di Fahrenheit terdiri dari alat-alat modern dan telah memenuhi standar internasional yaitu Good Manufacturing Practice (GMP). Saat ini untuk setiap produk yang dihasilkan sudah dilakukan *quality assurance*, yang terdiri dari Evaluasi pre-produksi, Perencanaan *quality*, Standarisasi, Kalibrasi dan Perawatan, Dokumentasi Produk, dan Kontrol kedatangan material.

Untuk mendukung pengembangan manufaktur maka Fahrenheit melakukan implementasi ERP dengan keterkaitan antar modul seperti terlihat di gambar dibawah ini.



Gambar 3 Proses Bisnis ERP Manufaktur Fahrenheit

Proses manufaktur dimulai dari proses produk *development*, bagian *research & development* akan melakukan penelitian untuk membuat produk-produk baru dan setelah produk baru *release* maka dilanjutkan ke bagian PPIC (Production Planning and Inventory Control) untuk membeli bahan baku dan bahan kemas yang dibutuhkan untuk melakukan produksi. Proses berlanjut dengan melakukan produksi atas produk tersebut, dengan mencampur beberapa bahan baku untuk membentuk WIP, yang akan dipakai untuk proses produksi tahap berikutnya. Pada tahap akhir akan dilakukan pencampuran dengan bahan kemas, langkah ini sebut tahap pengemasan. Semua proses yang dijelaskan diatas dikontrol oleh bagian *quality control*, yang memeriksa kualitas bahan baku, bahan kemas dan proses dari tiap-tiap tahap produksi. Pada tahap ini beberapa hal yang dilakukan adalah kalibrasi alat, uji stabilitas, uji sterilisasi, dan lainnya. Kim (2012) mengatakan, "Metodology yang efektif untuk mengukur dan menganalisa kolaborasi kinerja dari manufaktur harus di kembangkan. Hal ini akan membuat fungsi kolaborasi dapat mengatur dan meningkatkan relasi antara semua partisipant sehingga meningkatkan kinerja dari tiap-tiap individu untuk menghasilkan keunggulan bersaing seperti: efisiensi, kualitas, inovasi dan peningkatan terhadap respon dari customer.

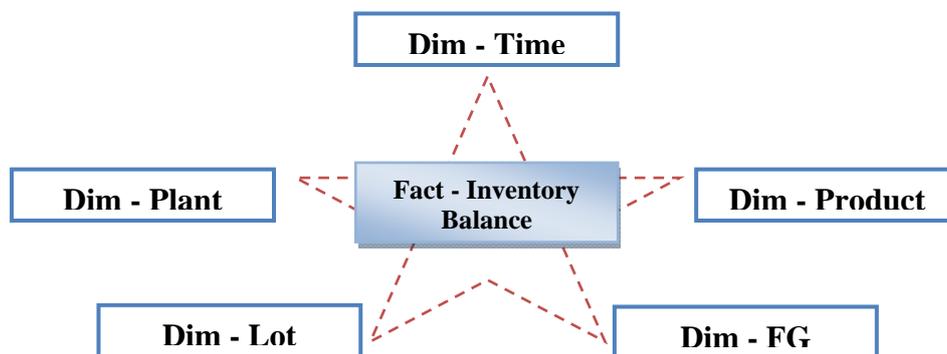
Dimensional Modelling Sistem Manufaktur Fahrenheit

Kimball dan Margy (2002) mengatakan, "Istilah dimensi dan *facts* berasal dari penelitian gabungan yang diadakan oleh General Milis dan Darmouth University pada tahun 1960an. Di tahun 1970an, baik AC Nielsen dan IRI menggunakan istilah ini sebagai *dimensional data mart*."

Analisa Inventory

Untuk melakukan analisa *inventory*/stok, dibentuk *dimensional modelling* yang terdiri dari lima dimensi (Gambar 4) yaitu: (1) *Dim - Time*, berisi data waktu per hari yang disimpan dari tahun 2000 sampai 2050. (2) *Dim - Plant*, berisi data lokasi pabrik/gudang. (3) *Dim - Product*, berisi data bahan baku, bahan kemas. (4) *Dim - FG Product*, berisi data barang jadi. (5) *Dim - Lot*, berisi data kumpulan lot dari bahan baku, bahan kemas, dan barang jadi.

Dimensional modelling tersebut terdiri dari satu *fact*, yaitu *Fact - Inventory Balance* yang berisi data *stock onhand* untuk bahan baku, bahan kemas, dan barang jadi per hari. Data terkecil disimpan dalam bentuk *lot number*. Dari *star schema* di bawah, perusahaan bisa melakukan analisa *on-hand*, *intransit* dan *wip* dari berbagai kombinasi dimensi, sehingga dapat terlihat apakah *inventory balance* menunjukkan saldo yang benar dan sesuai dengan total produksinya.

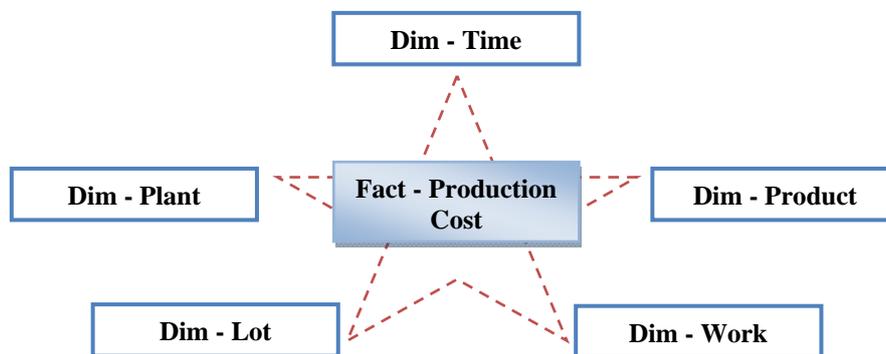


Gambar 4 *Star Schema Inventory*

Analisa Biaya Produksi

Untuk melakukan analisa *inventory*/stok, *dimensional modelling* dibentuk seperti yang terdiri dari 5 dimensi (Gambar 5) yaitu: (1) Dim - Time, berisi data waktu per hari yang disimpan dari tahun 2000 sampai 2050. (2) Dim - Plant, berisi data lokasi pabrik/gudang. (3) Dim - Product, berisi data bahan baku, bahan kemasan. (4) Dim - Lot, berisi data kumpulan lot dari bahan baku, bahan kemasan, dan barang jadi. (5) Dim - Work Order, berisi data perintah kerja produksi.

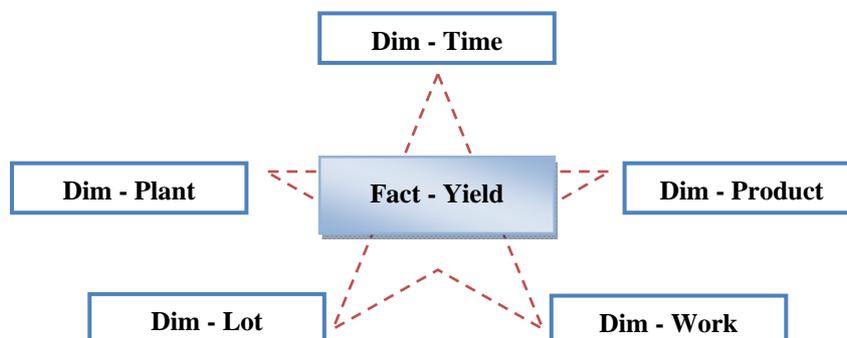
Dimensional modelling tersebut terdiri dari satu *fact*, yaitu *Fact - Production Cost* yang berisi data *cost* produksi. Data terkecil disimpan dalam bentuk lot number. Dari *star schema* di bawah, perusahaan bisa melakukan analisa biaya produksi, biaya *overhead*, biaya *resource*, *revenue*, *cogs*, dan *margin*.



Gambar 5 Star Schema Production Cost

Analisa Yield (Hasil) Produksi

Untuk melakukan analisa *inventory*/stok, dibentuk *dimensional modelling* yang terdiri dari lima dimensi (Gambar 6) yaitu: (1) *Dim - Time*, berisi data waktu per hari yang disimpan dari tahun 2000 sampai 2050. (2) *Dim - Plant*, berisi data lokasi pabrik/gudang. (3) *Dim - Product*, berisi data bahan baku, bahan kemasan. (4) *Dim - Lot*, berisi data kumpulan lot dari bahan baku, bahan kemasan, dan barang jadi. (5) *Dim - Work Order*, berisi data perintah kerja produksi.



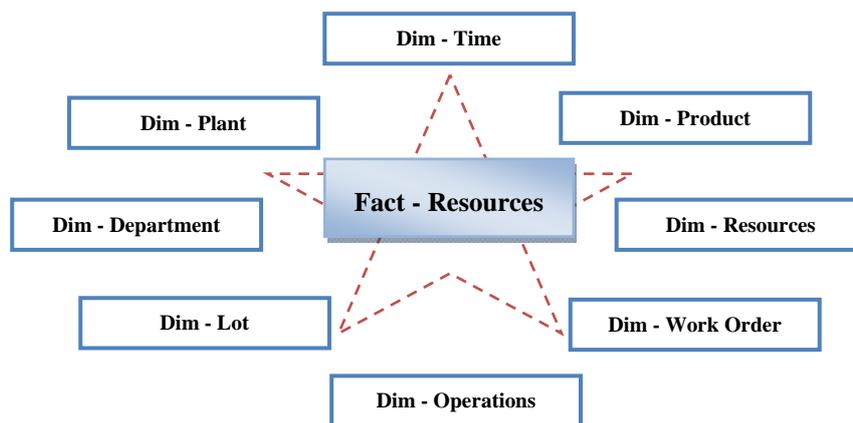
Gambar 6 Star Schema Yield

Dimensional modelling tersebut terdiri dari 1 *fact*, yaitu *Fact - Yield* yang berisi data hasil produksi. Data terkecil disimpan dalam bentuk *lot number*. Dari *star schema* di atas, perusahaan bisa melakukan analisa pada *yield per work order*, sehingga bisa terlihat perbedaan antara *actual* dan *plan*. Hal ini dapat digunakan untuk mengontrol terjadinya penyelewengan pada proses produksi.

Analisa Resource Produksi

Untuk melakukan analisa inventory/stok, dibentuk *dimensional modelling* yang terdiri dari 8 dimensi (Gambar 6) yaitu: (1) *Dim - Time*, berisi data waktu per hari yang disimpan dari tahun 2000 sampai 2050. (2) *Dim - Plant*, berisi data lokasi pabrik/gudang. (3) *Dim - Product*, berisi data bahan baku, bahan kemas. (4) *Dim - Lot*, berisi data kumpulan lot dari bahan baku, bahan kemas, dan barang jadi. (5) *Dim - Work Order*, berisi data perintah kerja produksi. (6) *Dim - Department*, berisi data department yang ada diruang lingkup pabrik. (7) *Dim - Resource*, berisi data alat dan sdm yang dipakai untuk proses produksi. (8) *Dim - Operation*, berisi data waktu operasi produksi.

Dimensional modelling tersebut terdiri dari 1 *fact*, yaitu *Fact - Resources* yang berisi data hasil produksi. Data terkecil disimpan dalam bentuk *lot number*. Dari *star schema* di atas, perusahaan bisa melakukan analisa *resource*, sehingga bisa terlihat perbedaan antara *actual* dan *plan* dari *resource* tersebut. Hal ini dapat digunakan untuk mengontrol *workload* di lingkungan produksi pabrik.



Gambar 7 Star Schema Resources

SIMPULAN

Metode Kimball untuk pengembangan *datawarehouse* bersifat *bottom-up* dan cocok digunakan untuk pengembangan *datawarehouse* per proses bisnis, dan bukan untuk keseluruhan bisnis perusahaan. Dalam kasus Fahreheit dimana mereka baru melakukan implementasi ERP, maka pendekatan metode Kimball untuk membangun *datawarehouse* manufaktur mereka cocok untuk menggunakan metode ini. Kualitas data untuk tiap-tiap proses di ERP masih diragukan validitasnya, dan fokus utama dari bisnis adalah pada area manufaktur.

Metode Kimball memberikan *datamart* yang jelas untuk tiap-tiap proses analisa di area manufaktur. *Star schema Inventory, Production Cost, Yield*, dan juga *Resource* sudah dirancang. Dari *star schema* tersebut, maka perusahaan dapat melakukan analisa biaya produksi *compare* terhadap hasil, penyimpangan produksi, *resource* terbanyak, alokasi, serta *monitoring stock* bahan baku, bahan kemas maupun barang jadi. Selanjutnya, bisa dilihat mana yang *slow moving, medium* dan *fast moving*. Pengembangan *datawarehouse* pada manufaktur ini dapat meningkatkan kolaborasi informasi

yang akurat, *up-to-date* dan informatif untuk mendukung pengambilan keputusan strategis bisnis, memberikan inovasi dan kreatif dalam upaya meningkatkan cara kerja menjadi lebih efisiensi dan efektif, sehingga yang akhirnya memberikan keuntungan yang optimal bagi perusahaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Breslin, Mary. (2004). Datawarehousing Battle of The Giant: Comparing the Basic of the Kimball and Inmon Models . *Business Intelligent Journal*, 9 (1).
- Kim, Aekyung., Kim, Kyuri. (2012). Business Process Warehouse For Manufacturing Collaboration. *41th International Conference on Computers & Industrial Engineering*.
- Kimball, R., Margy, R. (2002). *The Data Warehouse Toolkit: The Complete Guide to Dimensional Modelling*. Second edition. New York: John Wiley & Sons.
- Kimball, R., Ross, M., Thornthwaite, W., Mundy, J., & Becker, B. (2008). *The Data Warehouse Lifecycle Toolkit*. Second edition. New York: John Wiley & Sons.
- Marketa, H., Hana. (2013). Business Intelligence and Implementation in a Small Enterprise. *Journal of System Information*, 4(2):1804-2724.
- Saxena, S., Mathur, S. (2014). A Lifecycle based Testing of Data Warehouse. *International Journal of Advanced Research in Computer Science and Software Engineering*, 4(12), 518-523.