

STRUKTURISASI ENTITY RELATIONSHIP DIAGRAM DAN DATA FLOW DIAGRAM BERBASIS BUSINESS EVENT-DRIVEN

Suroto Adi; Desi Maya Kristin

Information Systems Department, School of Information Systems, Binus University
Jl. K.H. Syahdan No. 9, Palmerah, Jakarta Barat 11480
sadi@binus.edu; suroto@indosat.net.id; dkristin@binus.edu

ABSTRACT

Entity relationship diagram (ERD) and data flow diagram (DFD) modeling are necessary parts in analysis and design of structured information systems in business. Definition of entities in the ERD, the process, and data store in the DFD have well described in a lot of literatures. However, practically it is not easy to explain how to design ERD and DFD models so that the students well understand the modeling steps, especially in business applications. This study discussed step-by-step systematic approach to ERD and DFD modeling using "business event-driven" approach that is represented by the REA model, through structuring REA-ERD and REA-DFD. From the results we concluded that the logical design of ERD should be done before designing DFD, so that there would be perfect "balancing" between the entities in the ERD and data stores in the DFD. Consequently, the implementation of these steps needed to be tested both qualitatively and quantitatively in advanced researches.

Keywords: analysis, design, structuring, REA, ERD, DFD

ABSTRAK

Pemodelan entity relationship diagram (ERD) dan data flow diagram (DFD) merupakan bagian penting dalam analisis dan perancangan sistem informasi terstruktur dalam bisnis. Definisi tentang entitas dalam ERD, proses, dan data store dalam DFD telah banyak dijelaskan dengan baik dalam literature. Namun dalam prakteknya tidak mudah menjelaskan pemodelan ERD dan DFD kepada para mahasiswa. Makalah ini berisi langkah-langkah sistematis pemodelan ERD dan DFD dengan pendekatan "business event-driven" yang diwakili dengan model REA, dalam bentuk strukturisasi REA-ERD dan strukturisasi REA-DFD. Berdasarkan hasil penelitian ini, disimpulkan bahwa perancangan logik ERD dilakukan terlebih dahulu sebelum perancangan DFD, sehingga menyempurnakan "balancing" antara entitas dalam ERD dan penetapan data store dalam DFD. Selanjutnya, penerapan langkah-langkah ini perlu diuji secara kualitatif maupun kuantitatif dalam penelitian lanjutan.

Kata kunci: analisis, perancangan, strukturisasi, REA, ERD, DFD

PENDAHULUAN

Sistem informasi dibangun dan diimplementasikan guna mendukung kegiatan bisnis suatu organisasi atau perusahaan. Oleh karenanya, pengembangan suatu sistem informasi perlu disesuaikan dengan kebutuhan untuk mendukung kegiatan-kegiatan bisnis atau *business event-driven*, yaitu dengan memperhatikan visi, misi, strategi, struktur organisasi, fungsi bisnis dan proses bisnis dari organisasi atau perusahaan itu (Considine, et al., 2012). Hal utama yang harus dipahami adalah bagaimana mengembangkan suatu sistem informasi dengan memperhatikan proses bisnis yang akan didukungnya. Dengan lain kata, sistem informasi yang dibangun harus mampu menghasilkan informasi yang mendukung proses-proses bisnis didalam perusahaan, dan informasi yang diproduksi haruslah diturunkan dari kebutuhan informasi untuk mendukung proses bisnis yang dapat bersifat operasional maupun manajerial (Hollander, et al., 2000). Dengan melaksanakan pendekatan ini, perusahaan dapat meningkatkan efektifitas, efisiensi dan produktifitas baik secara langsung maupun tidak langsung.

Salah satu cara untuk mengorganisasikan kegiatan-kegiatan dalam sebuah perusahaan bisnis dilakukan melalui struktur organisasi internal dari organisasi itu. Struktur ini menjelaskan hubungan, interaksi, tanggung jawab, dan pelaporan di antara para karyawan atau staf organisasi. Dalam struktur organisasi digambarkan fungsi-fungsi yang harus dilaksanakan secara berjenjang (*hierarchy*), yang dikenal dengan perspektif fungsional (*functional perspective*) (Considine, et al., 2012). Struktur organisasi seringkali dirancang atau dikelompokkan dalam departemen dengan memperhatikan fungsi-fungsi yang akan dilaksanakan, sehingga suatu departemen biasanya melakukan suatu fungsi bisnis. Fungsi bisnis diartikan sebagai salah satu bagian tertentu dari organisasi yang melaksanakan tugas tertentu yang berkontribusi terhadap pencapaian tujuan organisasi. Dari penjelasan di atas, dapat disimpulkan bahwa setiap organisasi melaksanakan beberapa fungsi bisnis dan masing-masing berkontribusi dalam pencapaian tujuan perusahaan. Dalam pelaksanaan bisnis, produk yang dihasilkan oleh perusahaan, barang atau jasa, kemudian dipasarkan kepada para pelanggannya, dilakukan dalam beberapa proses yang dikenal dengan proses bisnis yang terdiri dari sekumpulan kegiatan bisnis. Considine, et al. (2012) mendefinisikan proses bisnis sebagai berikut: *a business process is a series of interlocking activities that work together, across the organisation, to achieved some predetermined goal. This predetermined goal is typically defined around satisfying customer needs.* “suatu proses bisnis adalah serangkaian kegiatan yang saling bekerja sama, lintas organisasi, untuk mencapai beberapa tujuan yang telah ditentukan. Tujuan yang telah ditentukan ini biasanya didefinisikan untuk memuaskan kebutuhan pelanggan”.

Pengembangan sistem informasi yang rancangan logik datanya digambarkan dengan ERD dan rancangan logik prosesnya digambarkan dengan DFD, dapat didekati dengan mengandalkan fungsi bisnis dilengkapi dengan tugas dan fungsi masing-masing unit kerja perusahaan, atau pendekatan lebih rinci dengan memperhatikan proses bisnis dan kegiatan bisnis. McCarthy (2003), pertama kali mengusulkan model REA digunakan untuk pendekatan pengembangan sistem informasi pada proses bisnis akuntansi. Modeling REA merupakan teknik pemodelan yang handal untuk pengembangan aplikasi bisnis, karena model ini konsep dasar kuat dan dapat diaplikasikan di hampir semua bisnis (Rosli, et al., 2009). REA dapat juga digunakan dalam implementasi pengembangan yang terintegrasi dengan proses bisnis perusahaan (Rosli, et al., 2009). ERD dan DFD merupakan rancangan logik sistem terstruktur yang mementingkan data dan proses. ERD menggambarkan *entity-relationship model* yang merupakan gabungan konsep entitas, atribut, dan hubungan antar entitas (Dittman, 2000). Entitas-entitas dalam ERD merepresentasikan suatu objek atau benda dalam dunia nyata. DFD merupakan salah satu bentuk rancangan sistem yang menggambarkan sistem itu dan komponen-komponennya, serta arus data atau informasi yang mengalir di antara komponen-komponennya. Sedangkan REA merupakan model semantik yang dapat menggambarkan banyak *event* dalam bisnis, seperti menjual barang, menerima pembayaran, atau membeli barang (Poels, 2004).

Dalam praktek, pemodelan ERD dan DFD menemui kesulitan dalam menetapkan elemen-elemen dari sistem, khususnya dalam menentukan entitas-entitas dalam ERD maupun eksternal entity, proses, dan datastore dalam DFD. REA mementingkan *events*, *resources* dan *agent* (Hollander, et al., 2000), sehingga dapat dimanfaatkan juga sebagai pendekatan penyusunan ERD dan DFD berbasis bisnis atau *business event driven*. Dalam makalah ini model REA dipilih sebagai pendekatan penyusunan ERD dan DFD secara lebih rinci dan terstruktur dengan memperhatikan proses bisnis dan kegiatan bisnis, bagaimana ketiga struktur model yang direpresentasikannya, keterkaitan antar model dan mengkonstruksikannya dalam tahapan yang lebih sistematis agar mudah difahami.

METODE

Metode yang digunakan dalam penulisan makalah ini adalah metode kualitatif dengan melakukan tinjauan pustaka, *analisis hasil kuesioner dengan responden dosen materi perancangan ERD dan DFD*, *review* langkah-langkah pemodelan ERD dan DFD, serta analisis usulan penerapan langkah perancangan model rancangan logik ERD dan DFD. Langkah awal dalam kegiatan ini melakukan tinjauan pustaka, *review* perancangan ERD dan DFD sejumlah skripsi mahasiswa dengan judul analisis dan perancangan sistem informasi, mempelajari bagaimana merancang model ERD dan DFD berbasis bisnis dan dilanjutkan dengan usulan pendekatan penerapan model rancangan logik ERD dan DFD berbasis *business-event driven*. Langkah kedua menyebarkan kuesioner kepada dosen pengampu mata kuliah perancangan sistem informasi, perancangan *database*, dan informasi dan proses bisnis, serta mahasiswa yang telah mengikuti mata kuliah yang didalamnya terdapat materi penyusunan ERD dan DFD, untuk mempelajari menganalisis masalah yang dihadapi. Hasil analisis kemudian disimpulkan dan agar dapat dijadikan dasar perlunya langkah-langkah penyusunan ERD dan DFD berbasis *business-event driven* yang lebih rinci dan sistematis, sehingga memberikan kemudahan dalam penyusunan ERD dan DFD. Secara induktif dan berorientasi pada kasus dianalisis struktur model REA, ERD dan DFD diikuti dengan strukturisasi REA2ERD dan REA2DFD.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Masalah dalam Penyusunan ERD dan DFD

Review dan analisis kualitatif dari hasil kuesioner dan studi dokumen mengemukakan tiga hal: Pertama, dengan responden yang terdiri dari beberapa pengajar matakuliah analisa perancangan sistem informasi, pengembangan sistem informasi, informasi dan proses bisnis dan perancangan *database*, menunjukkan bahwa di antara kesulitan dalam menjelaskan konsep ERD dan DFD adalah terkait dengan daya analisis mahasiswa dan tidak tersedianya langkah-langkah pendekatan. Sedangkan berkaitan dua model ERD dan DFD, hasil *review* menunjukkan bahwa mayoritas perancang memilih DFD dirancang terlebih dahulu, dan dilanjutkan dengan perancangan ERD serta pada umumnya tidak mengacu pada model REA.

Kedua, dengan responden yang terdiri dari mahasiswa yang telah atau sedang mengikuti kuliah perancangan sistem informasi, pengembangan sistem informasi, informasi dan proses bisnis dan perancangan *database* tersebut, masalah yang dihadapi adalah: dekomposisi dari diagram konteks ke diagram nol, dekomposisi dari diagram nol ke diagram rinci, dan penetapan *datastore*.

Ketiga, studi dokumen terhadap kurang lebih 30 skripsi mahasiswa Bina Nusantara, yang menggunakan metode perancangan data logik ERD dan proses logik DFD menunjukkan bahwa perancangan ERD dan DFD dilakukan secara terpisah dan tidak memperlihatkan keterkaitannya. ERD

dirancang sesudah selesai perancangan DFD. Rancangan ERD maupun DFD tidak terlihat mengacu pada proses bisnis, dan tidak secara eksplisit memperhatikan proses bisnis atau kegiatan bisnis yang didukungnya.

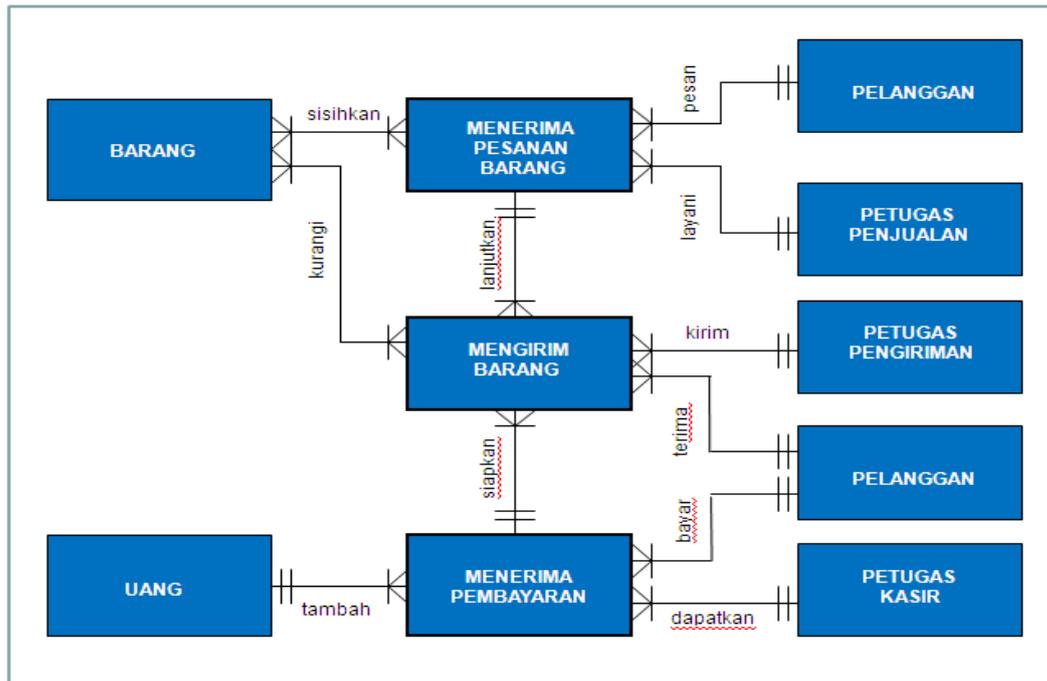
Berdasarkan hasil *review* dan analisis diatas, dapat disimpulkan bahwa sedikitnya ada tiga masalah yang dihadapi dalam penyusunan model ERD dan DFD, yaitu: (1) dalam perancangan ERD tidak tersedia pendekatan atau *approach* untuk menetapkan entitas dari *system interest*; (2) dalam perancangan DFD tidak tersedia pendekatan dalam proses dekomposisi dari diagram konteks ke diagram nol dan dari diagram nol ke diagram rinci, serta penetapan *datastore baik* dalam diagram nol maupun diagram rinci; (3) terdapat inkonsistensi (*unbalanced*) antara dalam pemodelan ERD dan DFD terkait dengan *entitas* dan *datastore*.

REA, ERD dan DFD

ERD menggambarkan *entity-relationship model* yang merupakan gabungan konsep entitas, atribut, dan hubungan antar entitas, dan entitas dalam ERD merepresentasikan sesuatu (*things*) atau benda dalam dunia nyata. DFD merupakan salah satu bentuk dokumentasi sistem yang menggambarkan proses dalam sistem itu dan komponen-komponennya, serta arus data atau informasi yang mengalir di antara komponen-komponen tersebut. Para analis menggunakan modeling ERD dan DFD untuk merepresentasikan kebutuhan dan persyaratan sistem secara grafis, namun dalam penyusunannya tidak secara eksplisit dikaitkan dengan konsep proses bisnis. Hollander, et al. (2000) memperkenalkan konsep pendekatan *business event driven* pada penyusunan ERD dan DFD logik. Sementara Hall (2008) memperkenalkan pendekatan REA (*resources events agents*) untuk pemodelan data. Konsep-konsep yang dimaksudkan, digambarkan dalam model yang dikenal dengan model REA.

Untuk memahami konsep strukturisasi tersebut, diberikan contoh kasus sederhana berikut. Suatu perusahaan kecil yang mempunyai usaha distribusi produk pupuk dan insektisida pertanian. Perusahaan ini tidak memproduksi sendiri pupuk atau insektisida, sehingga proses bisnis utama yang dilakukannya adalah pengadaan barang diikuti dengan pembayaran kepada pemasoknya dan penjualan barang diikuti dengan penerimaan pembayaran dari pelanggannya. Dengan hanya memperhatikan proses bisnis penjualan, proses bisnis ini akan terdiri dari kegiatan-kegiatan sebagai berikut: menerima pesanan barang dari pelanggannya, mengirim barang yang dipesan kepada para pelanggannya, dan menerima pembayaran dari pelanggannya. Petugas yang melaksanakan adalah petugas penjualan, petugas pengiriman, dan petugas keuangan. Sedangkan sumberdaya yang terkait adalah barang dan uang hasil dari kegiatan menerima pembayaran.

Model REA dari proses bisnis ini terdiri dari tiga *event*, empat *agent*, dan dua *resources*. Ketiga event disusun secara berurutan sesuai dengan urutan kegiatan yang biasa dilakukan dalam proses penjualan dan penerimaan pembayaran (Gambar 1).

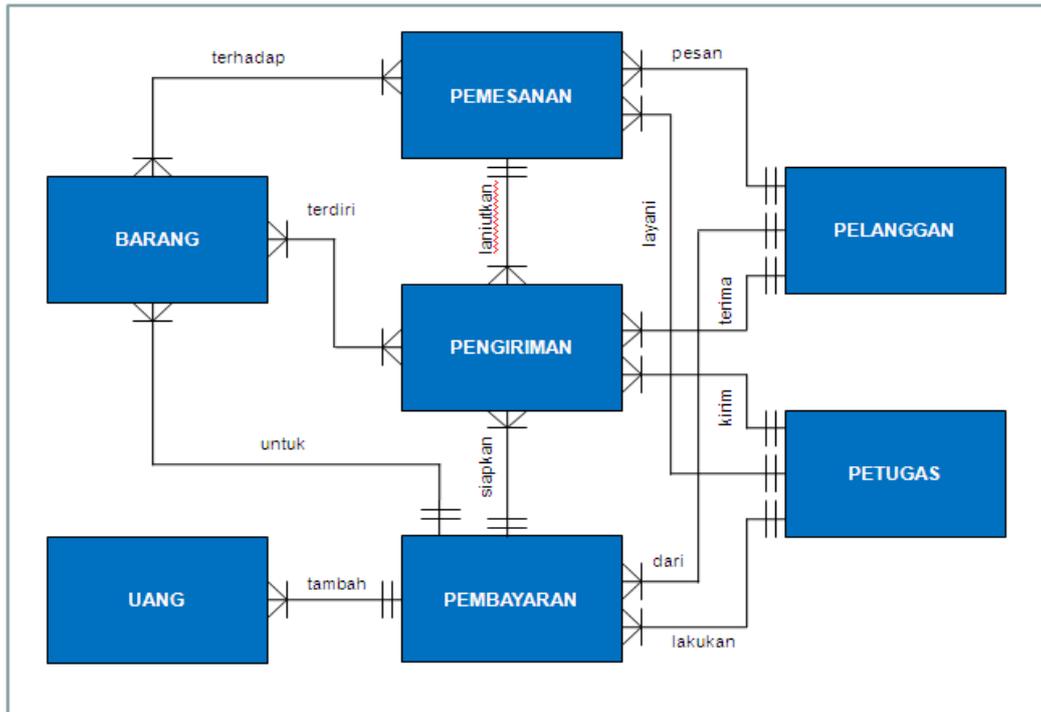


Gambar 1 Model REA proses bisnis penjualan.

Strukturisasi ERD dengan Pendekatan Model REA

ERD merupakan diagram yang menggambarkan *relationship* antar entitas yang relevan dari *system interest*. Entitas dapat dijelaskan sebagai sesuatu yang menyebabkan seseorang mengumpulkan data untuk diproses menjadi informasi pendukung kegiatan bisnis. Pada aplikasi *IT traditional view-driven*, konsep model data hanya berfokus pada pemilihan struktur data dari satu atau beberapa cara pandang. Dalam model data “*event-driven*” digunakan notasi yang sama dengan model data “*view-driven*”, tetapi fokus dan sasaran modeling data berbeda. Model data *event-driven* fokus pada kegiatan bisnis untuk seluruh proses bisnis, bukan hanya melihat fungsi-fungsi organisasi.

Pada REA hubungan antar *event operational*, *resources* dan agent digambarkan secara grafis sesuai dengan hubungan mangacu pada *natural relationship* yang dimilikinya. Oleh karena itu, pastikan hubungannya benar karena hasilnya akan digunakan untuk memandu rancangan logik maupun fisik dari sistem. Selanjutnya, untuk menjelaskan secara lebih nyata hubungan antar entitas, para analis menggunakan konsep kardinalitas. Dari contoh di atas (Gambar 1) dapat dengan mudah kita simpulkan bahwa pelanggan, petugas, barang dan uang merupakan entitas-entitas nyata. Entitas abstrak diturunkan dari analisis *natural relationship* yang relevan antara pelanggan-petugas, pelanggan-barang, pelanggan-petugas, dan petugas-uang, petugas-barang, petugas-uang, dan barang-uang. Dengan pendekatan model REA, *natural relationship* yang telah dijamin sesuai atau mengkomodasi kepentingan bisnis, dan dalam REA *natural relationship* digambarkan dalam *events* atau kegiatan bisnis. Pada contoh di atas, ada tiga entitas-entitas dapat dikonsolidasikan dan dapat diwakili satu entitas saja, yaitu: petugas penjualan, petugas pengiriman, dan petugas kasir, diwakili dengan satu entitas yaitu: petugas. Gambar 2 dibawah ini merupakan ERD yang diturunkan dengan menggunakan pendekatan model REA, perhatikan strukturisasinya. Struktur ERD dapat diturunkan dari struktur REA dengan penggabungan *agents* yang sejenis dan tranformasi dari “kata kerja” yang merepresentasikan *event* atau kegiatan bisnis menjadi kata benda abstrak atau “entitas” dari kata benda abstrak.



Gambar 2 ERD proses bisnis penjualan

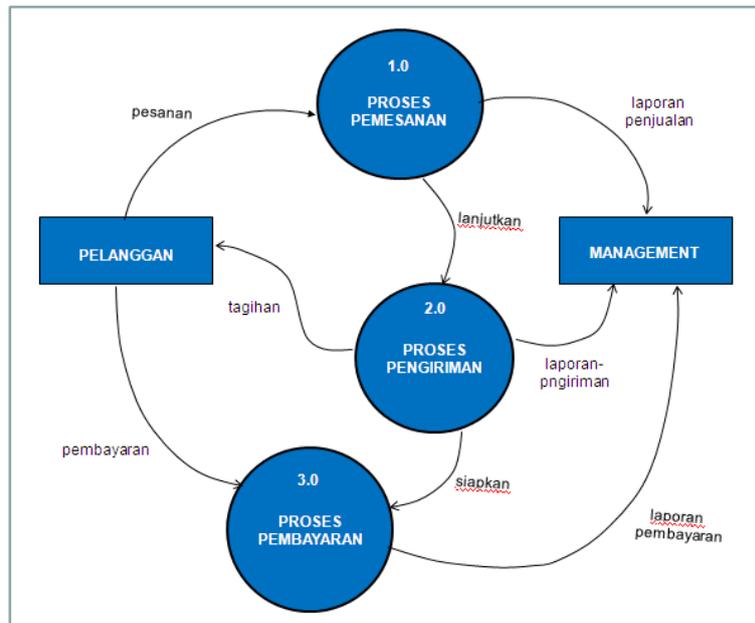
Strukturisasi DFD dengan pendekatan Model REA

Dalam pemodelan DFD, tiga jenis DFD yang biasanya disusun adalah diagram konteks (Gambar 3), diagram nol, dan diagram rinci. Saat penyusunan diagram nol, proses dekomposisi sistem menjadi sub-sub sistem banyak mendapat kesulitan dan di antaranya banyak yang tidak mencerminkan kegiatan bisnis yang akan didukungnya. Akibatnya, informasi yang seharusnya dibutuhkan tidak dihasilkan oleh sistem. Sebaliknya, informasi yang dihasilkan oleh sistem tidak mendukung atau tidak dibutuhkan untuk menunjang kegiatan bisnis dalam mencapai tujuannya.



Gambar 3 Diagram Konteks Sistem Penjualan

Andaikan manajemen perusahaan memerlukan laporan penjualan, laporan pengiriman, dan laporan pembayaran, maka diagram konteks Sistem Penjualan dapat dengan mudah digambarkan seperti terlihat pada Gambar 3 diatas. Akan tetapi masalah yang sering dihadapi para perancang adalah pendekatan apa yang ditempuh untuk men-dekomporsi proses menjadi beberapa sub proses. Hollander et al., (2000) menggunakan pendekatan yang disebut *business-event driven* secara formal dengan menggunakan struktur model REA, yaitu dengan memandang *events* menjadi *process*, seperti terlihat pada Gambar 4.

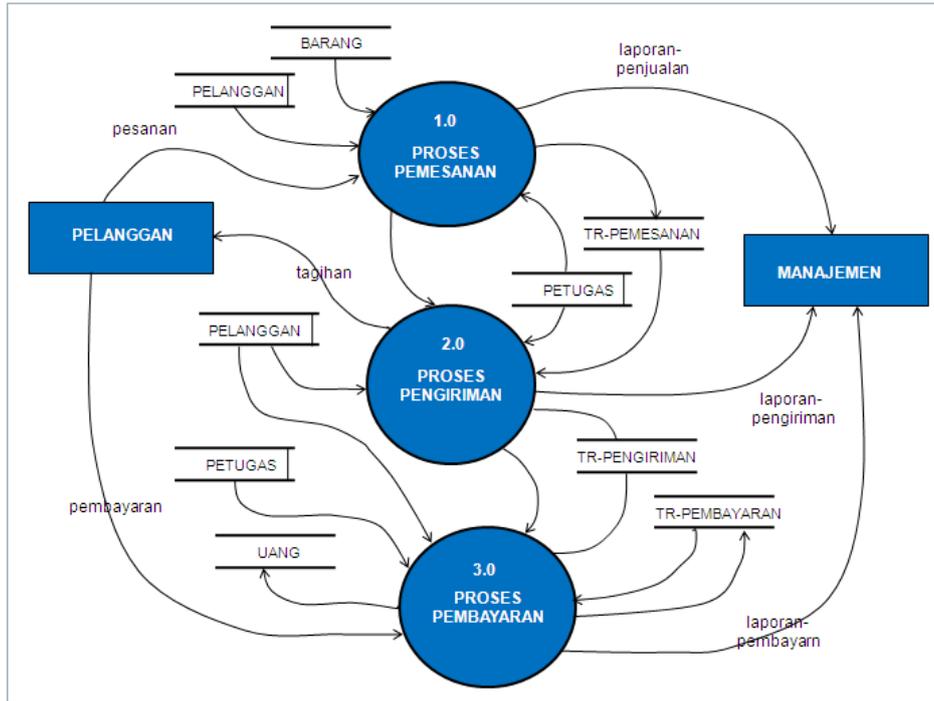


Gambar 4 Diagram nol sistem informasi penjualan

Tentu saja diagram nol yang diturunkan dari strukturisasi belum memperlihatkan adanya *logical datastore*, sehingga DFD ini perlu disempurnakan dengan melengkapi dengan *logical datastore* yang diperlukan. Kesulitan kedua yang timbul adalah *datastore* apa yang harus disiapkan agar sistem dapat menghasilkan keluaran yang diharapkan. Untuk itu ERD (lihat pada Gambar 2) yang dirancang berdasarkan pendekatan *business-event driven* akan menjadi calon-calon *datastore* yang dapat digunakan dalam penyusunan diagram nol maupun pada saat penyusunan diagram rinci.

Hal inilah yang mendukung pendapat bahwa sebaiknya dalam pembahasan atau perancangan suatu sistem informasi yang menggunakan ERD dan DFD, ERD dirancang terlebih dahulu sebelum dilakukan perancangan DFD. Beberapa keuntungan dapat diperoleh, di antaranya adalah: kemudahan dalam menetapkan *datastore* dalam DFD, konsistensi *datastore* yang digunakan dalam sistem, dan lebih dari itu dapat difahami bahwa ERD dan DFD yang dirancang akan sesuai dengan data dan informasi yang diperlukan guna mendukung proses dan kegiatan bisnis. Gambar 5 berikut ini adalah DFD yang telah disempurnakan dengan melengkapi kebutuhan *datastore* yang didasarkan pada entitas-entitas ERD hasil strukturisasi model REA. Perhatikan bahwa entitas yang diturunkan dari *resources* atau *agent* akan menjadi file master, sedangkan *datastore* yang diturunkan dari *events* umumnya akan menjadi file transaksi.

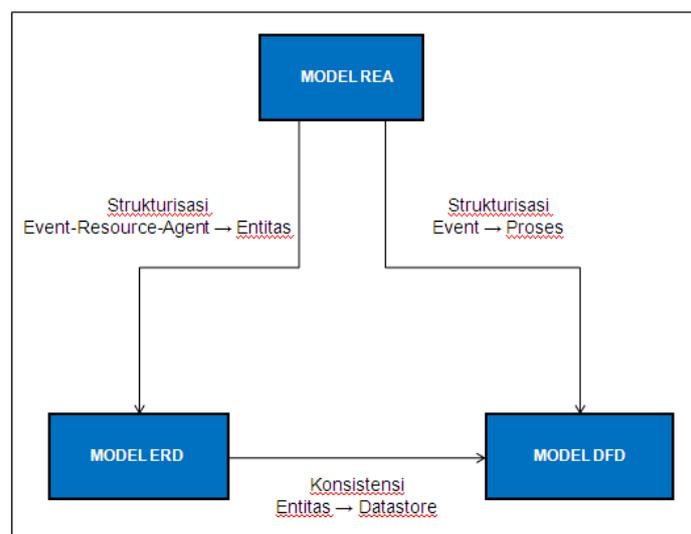
Dengan cara yang sama apabila proses-proses utama dalam diagram masih kompleks dan perlu dirinci lebih lanjut, maka proses dikomposisi lagi dengan pendekatan yang sama, dengan melakukan identifikasi proses bisnis menjadi kegiatan-kegiatan bisnis.



Gambar 5 Diagram nol sistem informasi penjualan

Strukturisasi dan Konsistensi REA, ERD dan DFD

Langkah-langkah strukturisasi ERD dan DFD dengan pendekatan model REA terlihat pada Gambar 6. Gambar tersebut memperlihatkan adanya keterkaitan antara tiga model penting dalam rancangan sistem informasi. Terlihat model REA merupakan awal strukturisasi sehingga “kualitas” pada pemodelan REA akan mempengaruhi “kualitas Model ERD” yang dihasilkan” dan juga “kualitas Model DFD” dan terjadinya konsistensi antara ERD dan DFD yang dihasilkan dilihat dari aspek entitas dan *datastore*.



Gambar 6 Strukturisasi dan konsistensi entitas, proses dan *datastore*

PENUTUP

Dengan pendekatan *business event-driven* yang secara formal menggunakan model REA, penyusunan ERD dapat didekati dengan strukturisasi REA-ERD yang merupakan salah satu langkah membantu penetapan entitas-entitas dalam ERD. Sedangkan dalam penyusunan DFD strukturisasi REA-DFD merupakan salah satu langkah yang dapat membantu proses dekomposisi. Menetapkan *datastore* dalam DFD, khususnya dalam penyusunan diagram nol dan diagram rinci, dapat mengacu pada model ERD. Oleh karena itu, sebaiknya perancangan model ERD dilakukan terlebih dahulu sebelum perancangan model DFD. Dengan langkah-langkah pendekatan ini, akan didapat kemudahan dalam menetapkan “entitas” pada rancangan ERD dan kemudahan dalam menetapkan “proses dan *datastore*” pada rancangan DFD. Konsistensi *datastore* yang digunakan dalam sistem dapat dijaga, dan dengan berbasis pada *business event driven* pada akhirnya sistem informasi yang dihasilkan juga relevan dengan proses bisnis yang didukungnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Considine, B., Parkes, A., Olesen, K., Lee, M., Speer, D. (2012). *Accounting Information Systems: Understanding Business Processes* (4th ed.). New Jersey: Wiley.
- Dittman, Whitten Bentley. (2000). *System Analysis and Design Methods* (5th ed.). New York: Irwin McGraw-Hill.
- Hall, James A. (2008). *Accounting Information Systems* (6th ed.). New Jersey: Wiley.
- Hollander, Anita S., Denna, Eric L., Cherrington, J. Owen. (2000). *Accounting, Information Technology, and Business Systems Solutions* (2nd ed.). New York: Irwin McGraw-Hill.
- McCarthy, William E. (2003). The REA modeling approach to teaching accounting information systems: issues in accounting education. *Academic Journal*, 18 (4).
- Poels, G., Maes, A., Gailly, F., Paemeleire, R. (2004). The Pragmatic Quality of Resources-Events-Agents Diagrams: An Experimental Evaluation. *The 2nd Int'l Workshop on Conceptual Modeling Quality (IWCMQ'03)*, Hoveniersberg.
- Rosli, K., Ahmi, A., Mohamad, L. (2009). Resource-event-agent (REA) modelling in revenue information system (RIS) development: smart application for direct-selling Dealers and SMEs. *Journal for the Advancement of Science & Arts*, 1 (1).