

PERANCANGAN MODEL BASIS DATA SISTEM OPERASIONAL BERBASISKAN CUSTOMER RELATIONSHIP MANAGEMENT

Tanty Oktavia

Information Systems Department, School of Information Systems, Binus University
Jl. K.H. Syahdan No. 9, Palmerah, Jakarta Barat 11480
toktavia@binus.edu

ABSTRACT

Data is a very important asset for a company since it describes the company's running processes. Database as a part of the information system components provides a big influence in helping data integration in a company. Therefore, we need a system which can facilitate the availability of data to be processed and used as needed. This study takes a company engaged in the sale of bike and spare parts, namely PT TDI, as the object of the study. At this time, PT TDI uses an integrated system in helping the company's operations. Along with the vision and mission, PT TDI intends to build a new operating system by applying the concept of Customer Relationship Management (CRM) which is believed to assist the company in maintaining relationships with customers using web-based platform. It aims to facilitate interaction with customers so that it can be done anytime and anywhere. This study implements the database design life cycle adjusted to the component aspects of CRM. The result achieved is a model that combines database CRM systems that can help companies improve relationships with customers.

Keywords: database, customer relationship management, web

ABSTRAK

Data merupakan asset yang sangat penting bagi perusahaan karena menggambarkan seluruh proses yang berjalan. Database sebagai bagian dalam komponen sistem informasi memiliki andil yang cukup besar dalam membantu mengintegrasikan data-data dalam suatu perusahaan. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu sistem yang dapat memfasilitasi keberadaan data agar dapat diolah dan digunakan sesuai dengan kebutuhan. Penelitian ini mengambil satu contoh objek perusahaan yang bergerak dalam bidang penjualan sepeda dan sparepart-nya, yaitu PT TDI. Pada saat ini, PT TDI menggunakan sistem terintegrasi dalam membantu operasional perusahaan. Seiring dengan visi dan misi perusahaan ingin menjadi salah satu perusahaan terbesar dalam bidang sepeda ini, PT TDI berkeinginan untuk membangun suatu sistem operasional baru dengan menerapkan konsep Customer Relationship Management (CRM) yang diyakini dapat membantu perusahaan dalam menjaga hubungan dengan pelanggan menggunakan web based platform. Hal ini bertujuan untuk memudahkan interaksi perusahaan dengan pelanggan agar dapat dilakukan kapanpun dan di manapun. Penyusunan penelitian ini menggunakan metode perancangan dalam database life cycle yang disesuaikan dengan aspek komponen dalam CRM. Hasil yang dicapai adalah model database yang mengkombinasikan sistem CRM yang dapat membantu perusahaan dalam meningkatkan hubungan baik dengan pelanggan.

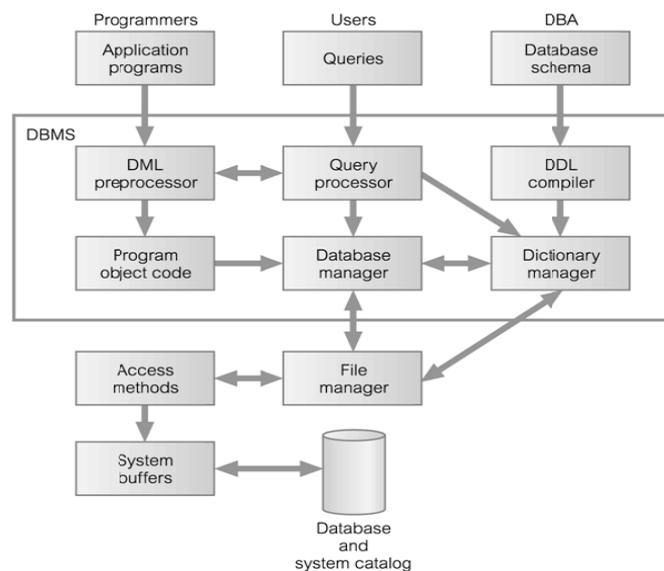
Kata kunci: database, customer relationship management, web

PENDAHULUAN

Database Management Systems (DBMS) merupakan salah satu sistem *software* yang kompleks dan cukup kritikal karena DBMS telah menjadi bagian dalam sistem penunjang perusahaan di segala bidang unit usaha. Hal ini membuat *database* berperan menjadi konsep yang cukup berpengaruh dalam ilmu komputer dan terus dilakukan inovasi terhadap perkembangannya. Pengertian *database* sendiri menurut (Belanger & Slyke, 2012) merupakan kumpulan data yang terorganisir yang dapat menyimpan informasi dalam bentuk yang bervariasi, seperti dalam bentuk *text*, angka, dokumen, gambar, dan video. Sebagai langkah dalam memudahkan untuk merepresentasikan objek dari suatu sistem *database*, secara konseptual pengguna dapat menggunakan data model yang tersusun menggunakan konsep dasar dan notasi.

Data model memuat tiga komponen, di antaranya struktural, operasional *manipulative*, dan *constraint* integritas yang menjaga kesesuaian data; sebagai bagian dalam pembentukan *database*. Sampai saat ini, banyak sekali pengelompokan kategori data model yang berkembang dan digunakan oleh perusahaan/organisasi, di antaranya *object based data model* (*entity relationship*, *semantic*, *functional*, *object oriented*), *record based data model* (*relational data model*, *network data model*, *hierarchical data model*), dan *physical data model*.

Sebuah DBMS tersusun dari beberapa komponen yang saling berkolaborasi dalam mendukung pengeksesian *query* yang dilakukan oleh pengguna dalam suatu sistem *database*. Jika diilustrasikan dalam suatu transaksi, ketika seorang pengguna mengakses suatu tombol dalam situs *web*, seperti ketika ingin masuk ke dalam email, pengguna akan memasukan *username* dan *password* kemudian menekan tombol login. Tombol login ini yang akan mengeksekusi *query* yang telah terdefinisi sebelumnya pada aplikasi. Kemudian akan dilakukan *parsing* yang bertujuan dalam melakukan pengecekan secara semantik maupun secara sintaks yang didefinisi pada *query* yang terbentuk. Selanjutnya, komputer akan mengaktifkan API untuk menghubungkan dengan *Client Communication Manager* dari DBMS. Setelah itu barulah seluruh eksekusi dilakukan, sesuai dengan utilitas yang tersedia dalam komponen DBMS, seperti *DML Preprocessor*, *Query Processor*, *DDL Compiler*, *Program Object Code*, *Database Manager*, dan *Dictionary Manger*, dan lain sebagainya seperti pada Gambar 1.



Gambar 1 Komponen utama DBMS (Connolly & Begg, 2010)

Operasional yang berlangsung pada PT TDI sudah dilakukan secara terintegrasi menggunakan sistem terpusat. Semua data yang dihasilkan dalam tiap transaksi telah tersimpan semua dalam bentuk yang sistematis. Hal ini berdampak cukup positif dalam kelangsungan operasional PT TDI. Semakin tingginya persaingan yang terjadi dalam industri mendorong perusahaan semakin *aware* terhadap relasi yang dibangun dengan *customer*. *Customer* yang diyakini sebagai roda penggerak perusahaan dalam menjalankan bisnisnya harus tetap dijaga agar tidak mudah beralih ke perusahaan pesaing. Jika seorang *customer* memutuskan untuk beralih ke perusahaan lain, diyakini perlu usaha yang cukup keras bagi perusahaan untuk menemukan *customer* baru yang berpotensi dalam melakukan transaksi di dalam perusahaan. Tidak sedikit biaya dan waktu yang akan dikeluarkan untuk menyelesaikan masalah tersebut. Dari pemikiran tersebut, muncul sebuah ide untuk mengkombinasikan konsep CRM dalam pelayanan transaksi perusahaan. Dalam konsep CRM ini, semua operasional akan difokuskan pada *Customer* sebagai pusat. Hal ini dapat dilakukan dengan mengidentifikasi kebutuhan dari *customer*, serta menjaga hubungan baik dengan *customer* yang dapat diwujudkan dalam bentuk memberikan dukungan ataupun memfasilitasi *customer experiences* dengan mengintegrasikan dalam kegiatan *marketing*, *sales*, serta dukungan terhadap *customer* melalui kegiatan pengukuran dan evaluasi dari proses *knowledge sharing*. Dengan begitu, *customer* akan merasa memiliki keterikatan batin dengan perusahaan dan sulit untuk beralih ke perusahaan lain.

Konsep CRM ini telah berkembang cukup lama, dan telah banyak diterapkan oleh perusahaan-perusahaan terkenal, seperti *Starbuck*, *Amazon*, dan perusahaan lainnya. Konsep CRM yang diusulkan pada PT TDI ini akan dijalankan menggunakan infrastruktur internet sebagai pondasi dasar pelaksanaan mekanisme sistemnya karena disadari internet telah menjadi bagian dalam kehidupan sehari-hari. Banyak keuntungan yang diperoleh perusahaan dengan menggunakan internet sebagai bagian dari pelaksanaan sistem perusahaan, di antaranya (Chaffey, 2000): (1) mengurangi biaya – kegiatan pemasaran dan penjualan dapat dilakukan dengan menggunakan media elektronik, sehingga dapat mengurangi biaya-biaya penunjang, seperti kertas dan iklan; (2) keuntungan kompetitif – jika suatu perusahaan mengenalkan inovasi baru sebelum pesaingnya mengeluarkan hal yang sama dan inovasi tersebut dapat diterima oleh *customer*, perusahaan tersebut akan unggul dalam pasar sampai pesaing berhasil menyamakan kekuatan dengan perusahaan; (3) peningkatan komunikasi – penggunaan internet dapat meningkatkan komunikasi dengan *customer*, karyawan, pemasok, dan distributor karena komunikasi dapat dilakukan lebih intens lagi; (4) kontrol – internet dan intranet menyediakan penyelidikan pemasaran melalui perilaku *customer*; (5) peningkatan pelayanan terhadap *customer* dengan meningkatkan operasional internal, seperti memperhatikan stok barang dan mendengarkan segala kritik dan saran yang datang dari *customer*.

Mengkolaborasikan konsep CRM dengan operasional yang berjalan dalam suatu perusahaan/organisasi bukanlah pekerjaan yang mudah karena proses ini akan menyeimbangkan kepentingan perusahaan dengan pemenuhan kebutuhan dari sisi *customer* (Motiwalla & Thompson, 2009). Penelitian ini lebih difokuskan pada penggunaan *relational data model*. Konsep *relational database management system* merupakan salah satu bentuk struktur model yang sudah matang dan paling banyak diimplementasikan saat ini. Sistem ini dapat ditemukan pada berbagai *core* sistem infrastruktur aplikasi, seperti *e-commerce*, *medical records*, *billing*, *human resources*, *payroll*, dll. (Hellerstein, Stonebraker, & Hamilton, 2007). Pada konsep *relational database* ini, masing-masing data akan diklasifikasikan menjadi satu entitas/tabel yang saling terhubung satu sama lain. Sistem *relational* menyediakan sistem penyimpanan data pada setiap transaksi yang dilakukan.

METODE

Penelitian yang dilakukan bertujuan untuk mengintegrasikan *database* yang dapat mendukung pelaksanaan operasional, sehingga mengacu pada beberapa metode. Pertama adalah analisis. Proses

analisis dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu: (1) observasi yang dilakukan dalam proses yang berjalan pada objek penelitian, yaitu PT TDI; (2) analisis terhadap pengumpulan data dari hasil temuan selama observasi; (3) mengidentifikasi kebutuhan informasi dalam mendukung perancangan sistem CRM; (4) memetakan fase CRM dengan kegiatan operasional perusahaan. Metode kedua yaitu perancangan. Perancangan dilakukan untuk model sistem yang dapat mendukung pelaksanaan operasional CRM dalam perusahaan dengan memfokuskan pada pembentukan *database* sebagai media penyimpanan data. Perancangan model *database* mengacu pada *database life cycle* (Connolly & Begg, 2010), yang membagi menjadi beberapa tahapan, yaitu: *database planning, system definition, requirement collection and analysis, database design, DBMS selection, application design, prototyping, implementation, data conversion and loading, testing, dan operational maintenance.*

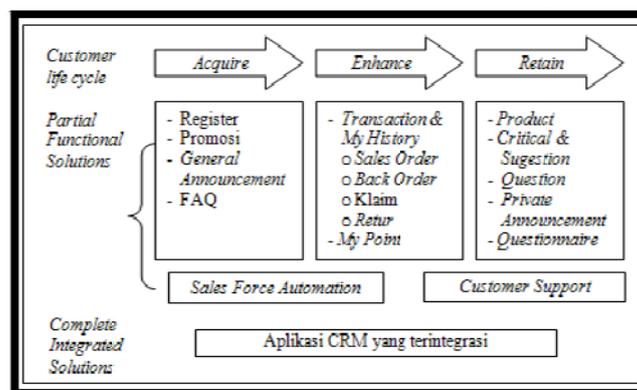
HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi CRM merujuk pada beberapa fase yang dapat mendukung perusahaan dalam menciptakan dan menjalin hubungan baik dengan para *customer*-nya. Fase-fase tersebut dijabarkan sebagai berikut (Kalakota & Robinson, 2001):

Fase pertama adalah mendapatkan *customer* baru (*acquire*). Untuk memperoleh *customer* baru, pada sistem aplikasi perlu disediakan modul *register*, promosi, *general announcement*, FAQ bagi para calon *customer* yang ingin bergabung dengan perusahaan. Pada modul promosi, perusahaan melakukan aktifitas pemasaran kepada para *customer* baru, guna menarik minat mereka untuk bergabung dalam memasarkan produk perusahaan PT TDI. Hal ini dilakukan dengan cara meminta pengunjung *website* untuk memasukkan alamat *email*-nya. Sehingga nantinya perusahaan akan mengirimkan promosi-promosi perusahaan melalui alamat *email* tersebut. Pada halaman ini juga disajikan seluruh informasi mengenai barang yang masuk kategori promosi. Setelah tertarik untuk bergabung, para *customer* dapat memilih menu *register* yang berfungsi untuk mendaftarkan diri mereka bergabung dengan perusahaan. Setelah melakukan *register*, pihak perusahaan akan menghubungi dalam waktu 1 x 24 jam untuk konfirmasi. Pada modul *general announcement*, para *customer* dapat melihat *event* yang diadakan perusahaan. Modul ini dapat menarik minat para *customer* untuk ikut berpartisipasi dalam *event* tersebut. Keikutsertaan *customer* akan menjadi peluang bagi perusahaan untuk menarik *dealer* untuk bergabung menawarkan produk perusahaan. Pada modul FAQ, para *customer* dapat melihat semua *list* pertanyaan yang sering diajukan beserta jawabannya. Dari semua pertanyaan tersebut, para *customer* dapat memperkirakan apa saja keuntungan dan kerugian yang mungkin didapatkan jika bergabung dengan perusahaan. Jadi dengan begitu, modul FAQ ini menjadi faktor pendukung dalam menarik *customer* baru.

Fase kedua adalah meningkatkan kemampuan untuk menghasilkan keuntungan dari *customer* yang telah ada (*Enhance*). Pada *website* yang diusulkan terdapat modul *Transaction*, *My History* dan *Point*. Pada modul *Transaction*, para *customer* dapat melakukan transaksi dengan lebih mudah dan cepat, bahkan dapat melakukan transaksi di mana saja dan kapan pun. Pada menu *Transaction* ini, para *customer* dapat melakukan pemesanan (*order*), pembatalan pemesanan (*back order*), mengajukan klaim, dan melakukan retur barang. Selain itu, disediakan juga modul *history transaction*, di mana pada modul ini para *customer* dapat melihat transaksi-transaksi yang pernah dilakukannya selama ini pada perusahaan, mulai dari pemesanan (*order*), pembatalan pemesanan (*back order*), mengajukan klaim, dan melakukan retur barang. Pada menu *Point*, para *customer* dapat melihat perolehan poin yang didapat oleh *customer* tersebut. Biasanya dalam rangka meningkatkan loyalitas dari para *customer*, perusahaan sering mengadakan *event-event reward* yang memberikan hadiah kepada para *customer* atas pengumpulan poin tertentu berdasarkan pada besarnya transaksi yang dilakukannya. Hal ini dapat menarik minat para *customer* untuk membeli produk perusahaan lebih banyak lagi, guna mendapatkan poin-poin tersebut.

Fase ketiga yaitu mempertahankan konsumen yang ada (*retain*). Pada *website* yang diusulkan terdapat modul *Product, Critical & Sugestion, Question, Private Announcement, Questionnaire, Forum* dan *Buletin*. Pada modul *Product* ini perusahaan dapat melihat semua produk-produk yang ditawarkan perusahaan, baik produk baru, *best seller* maupun produk lama. Pada modul *Critical & Sugestion*, para *customer* dapat mengajukan kritik dan saran kepada pihak perusahaan, baik yang berkenaan dengan pemasaran, penjualan, produk, pelayanan dll. Yang nantinya segala informasi tersebut akan ditampung oleh pihak perusahaan sebagai bahan pertimbangan dan acuan bagi pihak perusahaan untuk lebih berkembang. Selain itu, informasi yang diperoleh dapat membantu perusahaan dalam mengidentifikasi segala kekurangan yang terdapat pada perusahaan, yang dapat memberikan ancaman bagi perusahaan kehilangan *customer* yang selama ini telah menjadi penyalur produk perusahaan. Pada modul *Private Announcement*, para *customer* akan memperoleh informasi khusus dari pihak perusahaan, contohnya *reminder* jatuh tempo piutang, undangan atas *event* tertentu yang diadakan pihak perusahaan, pemberitahuan mengenai *list* harga produk perusahaan, produk baru yang dikeluarkan perusahaan, dll. Dengan begitu, para *customer* akan merasa diperhatikan oleh pihak perusahaan. Pada modul *Question*, para *customer* dapat mengajukan pertanyaan-pertanyaan seputar proses bisnis yang selama ini dilakukan kepada pihak perusahaan. Pertanyaan ini akan dijawab oleh pihak perusahaan dalam waktu 1 x 24 jam. Pada modul *Questionnaire*, perusahaan dapat melakukan survei mengenai segala informasi yang ingin diketahui oleh perusahaan. Dengan begitu, perusahaan dapat memperoleh *feedback* dari pihak *customer* berkenaan dengan aktifitas survei yang dilakukan oleh perusahaan. Dari hasil survei tersebut, pihak perusahaan dapat melakukan refleksi diri berdasarkan informasi yang didapat mengenai apa yang menjadi kekurangan dan ancaman dari aktifitas yang dilakukan perusahaan. Pada modul forum dan buletin ini, para *customer* dapat melihat segala informasi yang disampaikan oleh para *customer* yang tergabung di dalam *website*. Selain itu, forum juga dapat digunakan sebagai sarana untuk bertukar pikiran apabila terjadi suatu permasalahan. Bentuk realisasi dari masing-masing fase yang ada dapat terlihat dengan jelas pada Gambar 2 berikut.



Gambar 2 Arsitektur CRM

Dari alur operasional yang berjalan dalam perusahaan PT TDI dan telah dipetakan dalam bentuk konsep CRM, selanjutnya dapat dibentuk model perancangan *database* yang dapat mengintegrasikan masing-masing fitur yang akan diimplementasi pada sistem yang berjalan. Tahapan perancangan sistem *database* ini mengacu pada konsep *database life cycle* dari pendekatan Connolly and Begg (2010), yang terbagi menjadi beberapa tahapan sebagai berikut:

Database Planning

Pada tahapan awal ini dilakukan perencanaan realisasi kegiatan dalam tahapan pengembangan *database system life cycle* secara efektif dan efisien. Dalam tahapan *database planning* ini mengintegrasikan seluruh strategi sistem informasi dalam organisasi.

Tahapan awal yang penting dalam *database planning* adalah secara jelas mendefinisikan *mission statement* untuk sistem *database* yang akan dibangun. *Mission statement* mendefinisikan tujuan utama dari sistem *database*, guna mengarahkan proyek. Pada studi kasus ini, *mission statement*-nya adalah merancang, mengintegrasikan, dan mengelola data yang dibutuhkan untuk mendukung proses operasional yang berlangsung dalam perusahaan dengan mengkolaborasikan konsep *Customer Relationship Management (CRM)*. Setelah terbentuk *mission statement*, langkah selanjutnya adalah mendefinisikan *mission objective* yang berfungsi dalam mengidentifikasi kegiatan yang menunjang sistem *database*. *Mission objective*-nya sebagai berikut:

- 1) Mengelola tabel (*insert, update, select*) pada produk
- 2) Mengelola tabel (*insert, update, select*) pada karyawan
- 3) Mengelola tabel (*insert, update, select*) pada FAQ
- 4) Mengelola tabel (*insert, update, select*) pada klaim
- 5) Mengelola tabel (*insert, update, select*) pada *customer*
- 6) Mengelola tabel (*insert, update, select*) pada surat *order* pemesanan
- 7) Mengelola tabel (*insert, update, select*) pada surat jalan
- 8) Mengelola tabel (*insert, update, select*) pada surat permintaan pembelian
- 9) Mengelola tabel (*insert, update, select*) pada surat pembelian
- 10) Mengelola tabel (*insert, update, select*) pada retur
- 11) Mengelola tabel (*insert, update, select*) pada *backorder*
- 12) Mengelola tabel (*insert, update, select*) pada retur
- 13) Mengelola tabel (*insert, update, select*) pada pembayaran
- 14) Mengelola tabel (*insert, update, select*) pada promosi
- 15) Mengelola tabel (*insert, update, select*) pada pengumuman
- 16) Mengelola tabel (*insert, update, select*) pada point
- 17) Mengelola tabel (*insert, update, select*) pada pertanyaan
- 18) Mengelola tabel (*insert, update, select*) pada kritik
- 19) Mengelola tabel (*insert, update, select*) pada saran
- 20) Mengelola tabel (*insert, update, select*) pada *private announcement*
- 21) Mengelola tabel (*insert, update, select*) pada jawaban
- 22) Mengelola basis data (*select*) pada laporan pemesanan
- 23) Mengelola basis data (*select*) pada laporan pembelian

System Definition

Spesifikasi lingkup dan *boundaries* dari sistem *database*, termasuk dari *user view*, pengguna, dan area aplikasi pada penelitian ini mencakup proses penjualan, pembelian, persediaan, registrasi *customer*, registrasi *supplier*, serta proses pelayanan transaksi secara menyeluruh.

Requirement Collection and Analysis

Tahapan ini merupakan pengumpulan data dan analisis kebutuhan dari sistem *database* yang akan diajukan. Setelah dilakukan observasi, ditemukan beberapa klasifikasi data, yaitu: data barang, faktur penjualan, pembelian, *supplier*, *customer*, surat jalan, retur, serta pembayaran. Masing-masing data ini akan diintegrasikan ke dalam sistem.

Database Design

Pada tahap ini dilakukan pembentukan desain yang akan mendukung *mission statement* dan *mission objective* sebagai kebutuhan dari sistem *database*. Tahapan ini terbagi menjadi tiga tahapan utama, yaitu: *conceptual database design*, *logical database design*, dan *physical database design*.

Conceptual Database Design

Pada tahap ini dilakukan pembentukan data model yang digunakan dalam perusahaan, terlepas dari aspek fisik. Tahap ini termasuk dalam tahap awal perancangan, di mana pada tahap ini akan menghasilkan suatu data model yang terbentuk dari dokumen berdasarkan spesifikasi kebutuhan dari pengguna. Tahap konseptual secara keseluruhan terbebas dari detail aturan teknis, seperti software DBMS, program aplikasi, bahasa pemrograman, *platform hardware*, ataupun masalah fisik lainnya. Berikut contoh tahapan yang dilakukan pada level konseptual (Tabel 1):

Tabel 1 Identifikasi Entitas dan Asosiasi Atribut Entitas

Entity Name	Attribute	Description	Data Type	Length	Null	Multivalued
FAQ	IDFAQ	Kode dari FAQ	<i>Integer</i>	11	No	No
	TopikFAQ	Judul FAQ	<i>Varchar</i>	255	No	No
	Pertanyaan	Pertanyaan yang sering ditanyakan	<i>Varchar</i>	255	No	No
	Jawaban	Jawaban dari pertanyaan	<i>Varchar</i>	255	No	No
	TanggalProses	Tanggal pemrosesan FAQ	<i>Datetime</i>	-	No	No

Logical Database Design

Setelah melalui tahap konseptual, selanjutnya masuk pada tahap logikal. Pada tahap ini dilakukan pembentukan data model perusahaan berdasarkan pemodelan yang lebih spesifik, tetapi terlepas dari penggunaan jenis DBMS tertentu dan permasalahan fisik. Tahap ini lebih menekankan pada validasi dan pengetesan dari sisi kebutuhan pengguna. Hal ini dilakukan dengan menggunakan metode normalisasi sebagai teknik untuk mengetes validitas dari model logikal. Berikut data model yang terbentuk dari proses perancangan yang dilakukan (Gambar 3).

Physical Database Design

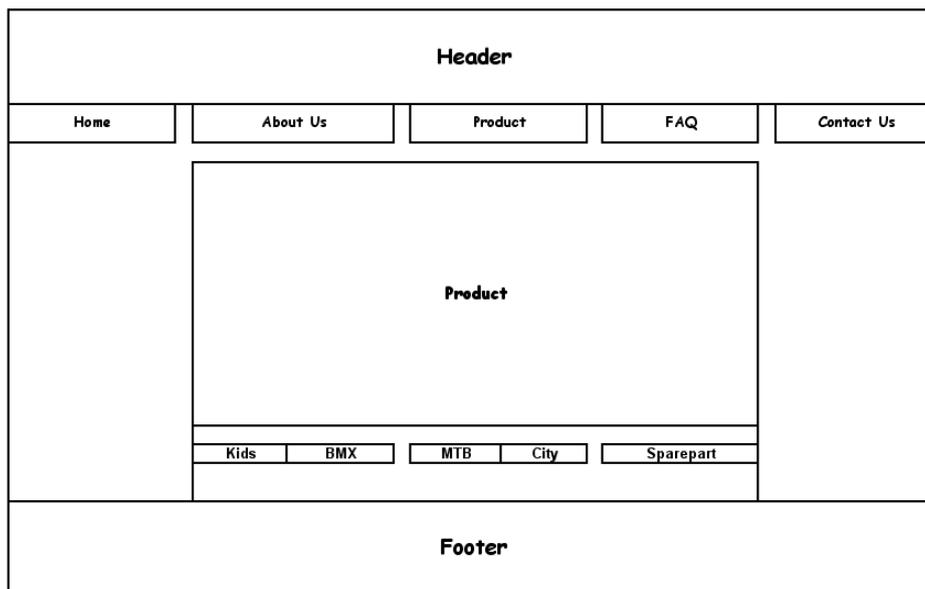
Proses selanjutnya adalah pembentukan deskripsi dalam implementasi *database* pada media penyimpanan; Hal ini digambarkan dalam relasi table dasar, organisasi *file*, dan *index* yang digunakan untuk memperoleh akses yang efisien terhadap data, dan *integrity constraint*, serta pengukuran keamanan. Berikut contoh pembentukan *Database Design Language (DBDL)* pada tahap perancangan level fisik:

DBDL Produk

Domain Kode_Produk	Char,Length 5
Domain Nama_Produk	Varchar,Length 50
Domain Jenis_Produk	Varchar,Length 30
Domain Ukuran_Produk	Varchar,Length 3
Domain Gambar_Produk	Varchar,Length 15
Domain Harga_Produk	Decimal

Produk (

IDProduk	Kode_Produk	NOT NULL,
NamaProduk	Nama_Produk	NOT NULL,
Jenis	Jenis_Produk	NOT NULL,
Ukuran	Ukuran_Produk	NOT NULL,
Gambar	Gambar_Produk	NOT NULL,



Gambar 4 Tampilan layar

Prototyping

Pada tahap ini dilakukan pembentukan model kerja dari sistem *database*, yang memungkinkan pengguna dalam memvisualisasi dan mengevaluasi bagaimana sistem bekerja. Tujuan utama dalam tahap ini adalah mengembangkan *prototype* sistem *database* yang memungkinkan pengguna untuk menggunakan *prototype* dalam mengidentifikasi fitur sistem yang sesuai dan jika memungkinkan memberikan masukan untuk pengembangan lebih lanjut maupun fitur baru yang dapat diajukan. Tahapan *prototyping* ini dilakukan dengan membandingkan data model yang terbentuk dengan prosedur kerja yang berjalan dan disesuaikan dengan tampilan layar yang dihasilkan. Strategi *prototyping* ini terbagi menjadi 2 (dua) bagian, yaitu *requirements prototyping* dan *evolutionary prototyping*. Pada *requirement prototyping* dilakukan dengan menggunakan prototipe untuk menentukan kebutuhan dari sistem *database* yang diajukan, dan ketika *requirement* telah terpenuhi, maka *prototype* akan dihilangkan. Sedangkan pada *evolutionary prototyping*, *prototype* tidak dihilangkan melainkan dapat dijadikan sebagai pengembangan lebih lanjut dari sistem. Pada penelitian ini *prototyping* dilakukan dengan model *evolutionary prototyping* yang memungkinkan *prototype* yang dihasilkan tetap disimpan untuk kebutuhan selanjutnya.

Implementation

Tahap perancangan dilanjutkan dengan tahap implementasi *database* dan program aplikasi. Implementasi *database* dilakukan menggunakan DDL pada DBMS yang digunakan atau GUI, yang menyediakan kesamaan fungsional dengan DDL. Sedangkan implementasi program aplikasi menggunakan *software* aplikasi 3GL atau 4GL, yang berfungsi sebagai bagian dalam transaksi *database*, dengan mengimplementasikan fungsi DML pada target DBMS. Selain itu, pada system ini juga dirancang sistem keamanan dan integritas pada sistem yang terbentuk.

Data Conversion and Loading

Pada tahapan ini dilakukan pemindahan data dari sistem yang lama ke sistem baru, dan jika memungkinkan dilakukan konversi dari aplikasi yang berjalan ke *database* baru. Tahapan ini

dilakukan jika sistem yang baru akan menggantikan sistem yang lama. Oleh karena itu, pada kasus ini tidak dilakukan proses konversi data.

Testing

Setelah melakukan pembentukan sistem, selanjutnya adalah proses *testing* guna mengecek kesalahan dan validasi apakah ada *requirement* yang tidak sesuai dengan pengguna sebelum dijalankan secara *live*. Secara ideal proses *testing* ini tentunya melibatkan seluruh pengguna sistem agar mengetahui secara pasti apakah sistem yang dibentuk sudah sesuai dengan kebutuhan pengguna. Berikut kriteria evaluasi sistem yang perlu dilakukan saat *testing*: (1) *learnability*, yaitu seberapa lama pengguna baru dapat produktif dengan menggunakan sistem baru; (2) *performance*, yaitu seberapa baik sistem merespon sesuai dengan pekerjaan pengguna; (3) *robustness*, yaitu seberapa besar toleransi sistem jika pengguna salah; (4) *recoverability*, yaitu seberapa baik sistem dalam melakukan *recovery* dari *error* yang terjadi; (5) *adaptability*, yaitu bagaimana sistem dapat disatukan dalam model kerja.

Operational Maintenance

Pada tahapan ini dilakukan implementasi secara keseluruhan. Sistem ini secara berkesinambungan dimonitor dan dimaintain guna mencegah turunnya performa kerja. Namun, secara normal DBMS memiliki utilitas yang dapat membantu dalam mengatur *database*, termasuk di dalamnya kemampuan dalam *monitoring* yang dapat memberikan informasi mengenai penggunaan *database*, efisiensi *locking*, serta strategi eksekusi *query*. Dari seluruh informasi yang tersedia dapat membantu DBA dalam melakukan *tuning* ke dalam sistem agar dapat meningkatkan performa sistem. Dalam kasus ini, perlu dilakukan pengecekan konsistensi data secara *periodic* pada operasional yang berjalan, sehingga tidak ditemukan waktu *delay* ketika transaksi terjadi.

PENUTUP

Setelah dilakukan proses analisis dan perancangan terhadap sistem pada objek penelitian PT TDI, maka dapat ditarik beberapa simpulan, yaitu: (1) Model *database* yang dihasilkan dapat membantu perusahaan dalam menerapkan sistem CRM yang terpadu dengan layanan transaksi yang dilakukan berbasis *web*, sehingga *customer* dapat dengan mudah berinteraksi dengan perusahaan tanpa adanya batasan waktu dan tempat; (2) Melalui rancangan aplikasi yang terbentuk, aliran informasi dari perusahaan ke *customer* menjadi lebih efisien dan efektif karena *customer* dapat secara mandiri mengakses seluruh informasi yang berkaitan dengan perusahaan; (3) konsep *customer touching application* dapat dengan mudah diterapkan karena dengan bentuk rancangan sistem yang dibangun, memungkinkan *customer* melayani dirinya sendiri secara personal; (4) infrastruktur yang dirancang menggunakan *platform* yang disesuaikan dengan operasional yang berjalan dalam perusahaan. Hal ini memudahkan dalam tahap implementasi yang dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

Belanger, F., & Slyke, C. V. (2012). *Information Systems for Business*. New Jersey: John Wiley & Sons.

Chaffey, D. (2000). *Internet Marketing: Strategy, Implementation and Practice*. London: Pearson Education.

- Connolly, T. M., & Begg, C. E. (2010). *Database Systems: A Practical Approach to Design, Implementation, and Management*. Boston: Pearson Education.
- Hellerstein, J. M., Stonebraker, M., & Hamilton, J. (2007). Architecture of a Database System. *Foundations and Trends in Databases*, 141-259.
- Kalakota, R., & Robinson, M. (2001). *E-Business 2.0: Roadmap for Success* . Boston: Addison Wesley.
- Motiwalla, L. F., & Thompson, J. (2009). *Enterprise Systems For Management*. New Jersey: Pearson Education.