

Penerapan Teori Graf dalam Perancangan Database e-Commerce Sederhana

Bagaskara Pramudita - 13512073
Program Studi Teknik Informatika
Sekolah Teknik Elektro dan Informatika
Institut Teknologi Bandung, Jl. Ganesha 10 Bandung 40132, Indonesia
bagaskara@students.itb.ac.id

Abstrak—E-commerce sudah menjadi hal yang sangat umum untuk bertransaksi di dunia maya. Dalam tulisan ilmiah ini penulis mencoba untuk menunjukkan penerapan teori graf dalam perancangan basisdata sebuah e-commerce.

Kata Kunci—basis data, data, e-commerce, graf, pemodelan

I. PENDAHULUAN

Ada sangat banyak bidang keilmuan sekarang ini. Dan setiap bidang keilmuan pasti memiliki kontribusi tersendiri dalam kehidupan manusia. Terkadang sebuah teori dalam suatu ilmu hanya dipakai selama selang waktu tertentu karena bisa tergantikan oleh teori yang lebih efisien dalam penerapannya. Namun, ada juga teori yang dirasa sangat mendasar sehingga masih relevan untuk waktu yang sangat lama.

Teori graf bukanlah hal baru dalam dunia matematika. Sampai saat ini kita tidak bisa dipisahkan dari penggunaan teori graf dalam kehidupan sehari-hari, terutama dalam hal pemodelan. Pemodelan merupakan sesuatu yang sangat umum untuk dilakukan manusia untuk bisa memahami suatu gagasan besar secara terstruktur.

Pada makalah ini penulis ingin menunjukkan proses perancangan basis data sederhana dari sebuah e-commerce.

II. TEORI DASAR

A. Teori Graf

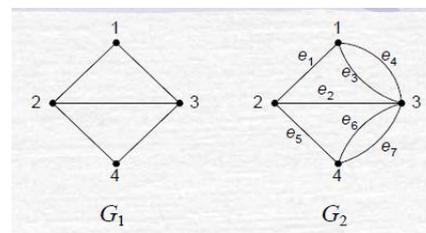
Graf banyak digunakan untuk menunjukkan hubungan dari beberapa objek. Graf biasa digambarkan dengan noktah yang merepresentasikan objek dan garis yang merepresentasikan hubungan antar objek tersebut. Secara definisi, graf adalah pasangan himpunan (V, E) dengan V adalah himpunan tak kosong dari simpul-simpul (*vertices* atau *node*) $\{v_1, v_2, \dots, v_n\}$ dan E adalah himpunan sisi (*edges* atau *arcs*) yang menghubungkan sepasang

simpul $\{e_1, e_2, \dots, e_n\}$. Bisa disimpulkan bahwa $e = (v_1, v_2)$.

Definisi graf diatas menyatkan bahwa V tidak boleh kosong. Jadi sebuah graf minimal mempunyai satu simpul untuk bisa disebut sebagai suatu graf meskipun tanpa satupun sisi.

Graf sendiri dapat dikelompokkan menjadi beberapa jenis berdasarkan ada tidaknya sisi ganda, jumlah simpul atau berdasarkan orientasi arah dan sisi.

- Berdasarkan ada tidaknya sisi ganda, graf dibagi menjadi 2:
 - Graf sederhana yang didefinisikan sebagai graf yang tidak mempunyai sisi ganda.
 - Graf tak-sederhana yang didefinisikan sebagai graf yang mempunyai sisi ganda.
- Berdasarkan banyaknya jumlah simpul, graf dibagi menjadi 2:
 - Graf berhingga yang didefinisikan sebagai graf yang jumlah simpulnya n (bisa dihitung).
 - Graf tak-berhingga yang didefinisikan sebagai graf yang jumlah simpulnya tak-berhingga banyak.
- Berdasarkan ada-tidaknya arah pada sisinya, graf dibagi menjadi 2:
 - Graf tak-berarah yang didefinisikan sebagai graf yang sisinya tidak memiliki orientasi arah.
 - Graf berarah yang didefinisikan sebagai graf yang sisinya memiliki orientasi arah.



Gambar 1. Contoh graf: graf sederhana (G1), graf tak-sederhana (G2) [1]

Ada beberapa istilah yang biasa dipakai dalam teori graf seperti:

- a. Bertetangga, bisa didefinisikan sebagai saat dua buah simpul yang terhubung dengan sebuah sisi maka dua simpul tersebut bertetangga.
- b. Bersisian, bisa didefinisikan sebagai saat sebuah sisi yang menghubungkan dua buah simpul maka simpul tersebut bersisian dengan simpul-simpul yang dihubungkannya.
- c. Simpul terpencil, didefinisikan sebagai sebuah simpul dalam suatu graf yang tidak mempunyai sisi yang bersisian dengannya.
- d. Graf kosong, didefinisikan sebagai graf yang tidak mempunyai sisi meskipun memiliki simpul-simpul.
- e. Derajat, didefinisikan sebagai jumlah sisi yang bersisian dengan suatu simpul untuk graf tak berarah, atau jumlah sisi yang masuk atau keluar dari suatu simpul untuk graf berarah.
- f. Lintasan, didefinisikan sebagai barisan selang seling antara simpul dan sisi dari suatu simpul awal ke simpul akhir.
- g. Siklus, didefinisikan sebagai lintasan yang berawal dan berakhir pada simpul yang sama.
- h. Terhubung, didefinisikan graf yang setiap simpulnya harus mempunyai lintasan ke seluruh simpul lainnya.
- i. Upagraf, didefinisikan sebagai saat graf pertama yang himpunan simpul dan sisinya merupakan upahimpunan dari graf kedua, maka graf pertama merupakan upagraf graf kedua.
- j. Komplomen upagraf, menurut definisi diatas dapat didefinisikan sebagai pasangan upagraf yang jika digabungkan dapat menjadi graf kedua.
- k. Upagraf merentang, didefinisikan sebagai saat sebuah graf pertama yang memiliki himpunan simpul yang sama dengan graf kedua namun himpunan sisinya merupakan upahimpunan dari himpunan sisi graf kedua maka, graf pertama merupakan upagraf merentang dari graf kedua.
- l. Cut-Set, didefinisikan sebagai himpunan sisi yang jika dibuang dari suatu graf akan menyebabkan graf tersebut menjadi graf tidak terhubung.
- m. Graf berbobot, didefinisikan sebagai graf yang sisi-sisinya memiliki nilai.

B. Basis Data, Sistem Manajemen Basis Data dan Sistem Basis Data

Basis data merupakan kumpulan data yang terhubung yang disimpan secara bersama pada suatu media, yang diorganisasikan berdasarkan sebuah rancangan tertentu dengan perangkat lunak sebagai manipulator data.

Ada beberapa operasi dasar dari basis data:

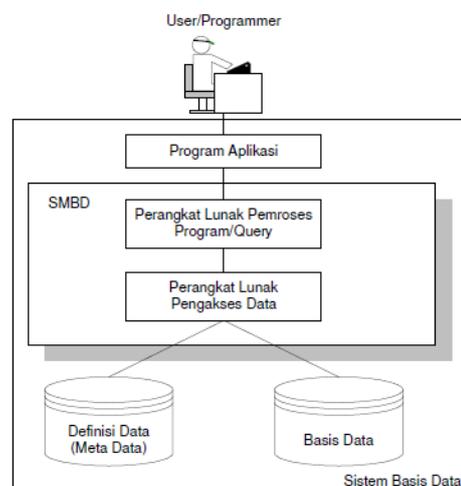
- a. *Create Database*
- b. *Drop Database*
- c. *Create table*
- d. *Drop table*
- e. *Insert*
- f. *Retrieve / Search*
- g. *Update*

h. Delete

Basis data ditujukan untuk memenuhi kebutuhan yang spesifik. Ada beberapa pemanfaatan basis data seperti penyedia informasi, menentukan kualitas informasi, mengurangi duplikasi data redundan, memudahkan untuk memanipulasi data dan meningkatkan efisiensi penggunaan ruang penyimpanan.

Sistem Basis Data (SBD) mencakup sekumpulan basis data dengan pemakai yang menggunakan basis data, perancang dan pengelola basis data dan sistem komputer yang mendukungnya. Dengan kata lain SBD terdiri dari beberapa komponen utama yaitu:

- a. Pemakai
- b. Basis data
- c. Sistem operasi
- d. Perangkat keras
- e. Sistem Manajemen Basis Data



Gambar 2. Contoh Sistem Basis Data [2]

Sistem Manajemen Basis Data (SMBD) merupakan perangkat lunak yang berfungsi untuk melakukan penyimpanan dan pengaturan basis data. Sistem ini juga menerapkan mekanisme pengamanan data, pemakaian data secara bersama, pemaksaan keakuratan data, dll.

Keuntungan-keuntungan penggunaan SMBD adalah:

- a. Pemusatan kontrol data. Dengan satu DBMS di bawah kontrol satu orang atau kelompok dapat menjamin terpeliharanya standar kualitas data dan keamanan batas penggunaannya serta dapat menetralkan konflik yang terjadi dalam pernyaratan data dan integritas data dapat terjaga.
- b. Pemakaian data bersama (Shared Data). Informasi yang ada dalam basis data dapat digunakan lebih efektif dengan pemakaian beberapa user dengan kontrol data yang terjaga.
- c. Data yang bebas. Program aplikasi terpisah dengan data yang disimpan dalam komputer.
- d. Kemudahan dalam pembuatan program aplikasi baru.
- e. Pemakaian secara langsung. SMBD menyediakan interface yang memudahkan pengguna dalam mengolah data.

- f. Data yang berlebihan dapat dikontrol. Data yang dimasukkan dapat terjadi kerangkapan, untuk itu SMDB berfungsi untuk menurunkan tingkat kerangkapan dan pengelolaan proses pembaruan data.
- g. Pandangan user. Ada kemungkinan basis data yang diakses adalah sama, maka SMDB mampu mengatur interface yang berbeda disesuaikan dengan pemahaman setiap user terhadap basis data menurut kebutuhan.

Tentu Sistem manajemen Basis Data juga mempunyai kelemahan-kelemahan, seperti:

- a. Biaya. Kebutuhan untuk mendapatkan perangkat lunak dan perangkat keras yang tepat cukup mahal, termasuk biaya pemeliharaan dan sumber daya manusia yang mampu untuk mengelola basis data tersebut.
- b. Sangat kompleks. Sistem basis data lebih kompleks dibandingkan dengan proses berkas, sehingga dapat mudah terjadinya kesalahan dan semakin sulit dalam pemeliharaan data.
- c. Resiko data terpusat. Data yang terpusat dalam satu lokasi dapat berisiko kehilangan data sekalm proses aplikasi.

SMDB dapat diklasifikasikan menjadi tiga bagian berdasarkan model data, yaitu:

- a. Model data hirarki. Dalam model ini, data disusun menurut struktur pohon. Pada puncak hirarki disebut dengan akar (*root*). Tiap entitas tingkat atas (induk) mempunyai satu atau lebih entitas (anak) sehingga setiap entitas hanya boleh mempunyai satu induk, tetapi dapat mempunyai banyak anak.
- b. Model data jaringan. Dalam model ini, setiap entitas dapat mempunyai banyak induk dan banyak anak.
- c. Model data relasional. Dalam model ini setiap data disusun berdasarkan nilai yang berhubungan. Biasa direpresentasikan dalam bentuk tabel.

C. e-Commerce

Electronic Commerce atau biasa disingkat *e-commerce* merupakan istilah yang biasa digunakan dalam transaksi jual beli secara online. Menurut definisinya, *e-commerce* adalah berbagi informasi bisnis, menjaga hubungan bisnis dan menyebabkan transaksi bisnis melalui jaringan telekomunikasi. Hal ini dimungkinkan untuk terjadi karena adanya *electronic data interchange* (EDI).

EDI adalah transfer elektronik atau transaksi bisnis antara sebuah komputer pengirim dan penerima, melalui sebuah jaringan pribadi. Kedua komputer harus memiliki aplikasi yang sama untuk dapat melakukan transaksi ini. Pada mulanya proses ini memakan biaya yang sangat besar. Namun, berkat perkembangan teknologi yang melahirkan internet, proses EDI ini menjadi lebih murah.

Adanya internet menyebabkan beberapa perubahan dalam *e-commerce*, yaitu:

- a. Adanya pertukaran barang fisik seperti informasi.
- b. Memungkinkan adanya proses marketing, pemesanan, pembayaran dan pengiriman.
- c. Dukungan elektronik pasca penjualan menjadi mungkin seperti *online legal advice*.
- d. Dukungan elektronik dari beberapa perusahaan yang berkolaborasi.

Dampak adanya *e-commerce* mempengaruhi berbagai bidang seperti:

- a. *Marketing*, berhubungan dengan pengiklanan, strategi penjualan dan perilaku konsumen dan budaya. Dulu penjualan dilakukan dari pintu-ke-pintu maupun pemesanan melalui katalog atau selebaran. Lalu setelah itu beranjak menuju telemarketing dan akhirnya sampai pada *e-marketing*.
- b. Ilmu komputer, pengembangan berbagai jaringan dan teknologi komputasi dan bahasa yang mendukung *e-commerce*, contohnya adalah '*web-based*' *technology*.
- c. Keuangan dan pembukuan, meliputi *online banking*, masalah biaya transaksi.
- d. Produksi, yang terpengaruh adalah berkurangnya *cycle time*. Sekarang hanya butuh beberapa detik untuk mengirimkan produk digital dan jasa secara elektronik. Perubahan dari produksi massal menjadi *demand-driven*.
- e. Manajemen sumber daya manusia, meliputi perekrutan secara online dan intrapreneur yang mengerjakan proyek menggantikan pegawai permanen.
- f. Hukum dan etika berbisnis, meliputi masalah hak cipta, kerahasiaan informasi konsumen, maupun legalitas kontrak elektronik.

Berikut ini adalah beberapa kombinasi pasangan bertransaksi di *e-commerce*:

- a. *Business-to-Business (B-to-B)*
- b. *Business-to-consumer (B-to-C)*
- c. *Business-to-Government (B-to-G)*
- d. *Business-to-Peer Network (B-to-P)*
- e. *Consumer-to-Business (C-to-B)*
- f. *Consumer-to-Consumer (C-to-C)*
- g. *Consumer-to-Government (C-to-G)*
- h. *Consumer-to-Peer Network (C-to-P)*
- i. *Government-to-Business (G-to-B)*
- j. *Government-to-Consumer (G-to-C)*
- k. *Government-to-Government (G-to-G)*
- l. *Government-to-Peer Network (G-to-P)*
- m. *Peer Network-to-Business (P-to-B)*
- n. *Peer Network-to-Consumer (P-to-C)*
- o. *Peer Network-to-Government (P-to-G)*
- p. *Peer-to-Peer Network (P-to-P)*

Sebagai media transaksi online, *e-commerce* memiliki beberapa fasilitas yang harus dipenuhi, baik untuk pembeli maupun penjual.

Fasilitas yang bisa didapat oleh pembeli antara lain:

- a. Pembeli dapat mengetahui atau menanyakan perihal produk-produk yang ditawarkan.

- b. Pembeli dapat melihat ulasan tentang produk dan informasi tentang layanan yang bisa didapat.
- c. Pembeli dapat memesan dan mengawasi pembayaran yang dilakukan.
- d. Pembeli menerima barang dan layanan secara online.

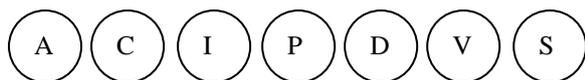
Fasilitas yang bisa didapat penjual antara lain:

- a. Mengiklankan produknya.
- b. Menerima pesanan dari pembeli.
- c. Mendapatkan pembayaran dari barang yang dipesan oleh pembeli.
- d. Mengirimkan barang secara elektronik.
- e. Menyediakan pelayanan konsumen secara terus-menerus.

Selain itu, *e-commerce* juga harus bisa menyediakan pengaturan keuangan melalui server yang menjadi penengah dalam hal pembayaran barang dan penjual juga bisa mengetahui pengaturan logistiknya.

III. PENERAPAN GRAF DALAM PERANCANGAN DATABASE *E-COMMERCE*

Dari landasan teori diatas, bisa disimpulkan bahwa pemodelan awal database *e-commerce* sederhana. Pemodelan ini menaungi dua jenis rekan transaksi yaitu *B-to-B* dan *B-to-C* karena ini adalah pemodelan sederhana. Penjual disini tidak terlibat dalam pemodelan karena dia dianggap sebagai admin dari database ini yang berhak untuk memanipulasi isi data pada noktah-noktah ini secara bebas. Pemodelan ini menggunakan graf berarah dan teori sistem manajemen data tipe jaringan. Di pemodelan ini kita memiliki elemen-elemen yang direpresentasikan oleh noktah-noktah berikut:



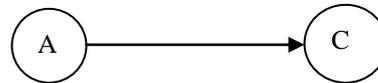
Penjelasan noktah:

- A = *advertisement*, C = *consumer*,
- I = *inventory*, P = *payment*,
- D = *distribution*, V = *vendor*,
- S = *costumer service*.

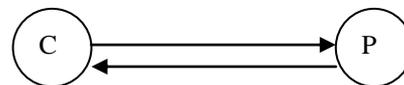
Noktah C mewakili konsumen. Data yang ada di dalamnya berisi tentang profil, keranjang belanja (tempat pembeli mencatat daftar produk yang ingin dibelinya kemudian) dan alternatif pembayaran yang mungkin dia lakukan (seperti nomor kartu kredit ataupun kupon). Dengan kata lain noktah ini mewakili fasilitas-fasilitas yang berhak didapatkan oleh konsumen seperti yang ada di landasan teori.

Noktah A mewakili data-data yang mungkin akan digunakan oleh penjual untuk menarik perhatian pelanggan dan informasi seputar barang-barang yang ditawarkan. Noktah ini adalah hak pertama dari penjual

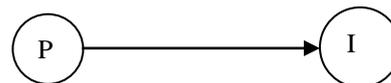
yaitu mengiklankan produknya. Noktah inilah yang menyebabkan terjadinya perubahan pada bidang *marketing* dimana disini seluruh pengiklanan diharuskan secara digital dan online. Karena hal ini maka noktah A akan bertetanggan dengan noktah C, dengan arah dari A menuju C karena pelanggan tidak mungkin merubah isi dari noktah A.



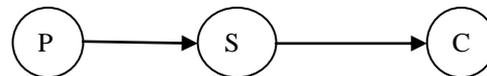
Noktah P mewakili cara pembayaran yang mungkin dilakukan pembeli. Data ini mengabil data dari noktah C untuk melihat kemungkinan apa yang bisa dilakukan oleh konsumen seperti melalui transfer maupun dengan nomor rekening yang diambil dari data konsumen. Noktah ini juga mungkin untuk memberikan kupon diskon kepada konsumen, sehingga noktah P bertetanggan dengan noktah C namun dengan 2 sisi yang memiliki arah berlawanan.



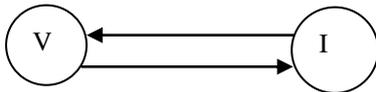
Noktah I mewakili data-data barang yang ada. Data ini bukan hanya berisi barang yang ditawarkan namun juga berisi barang-barang lain yang dimiliki suatu vendor yang akan diproduksi saat ada yang memesan. Disinilah dampak dari *e-commerce* yaitu berubahnya produksi massal menjadi hanya memproduksi barang yang diminati oleh pelanggan. Data ini hanya mungkin diubah jika konsumen sudah melakukan pembayaran terhadap suatu dan pada total jumlah pembelian tertentu barang ini akan tergolong kedalam barang yang diminati. Maka noktah I bertetanggan dengan noktah P, dengan arah dari P menuju I.



Noktah S mewakili pelayanan untuk pembeli yang diberikan oleh penjual. Pembeli hanya akan mendapatkan pelayanan jika sudah melakukan pembayaran. Noktah S akan bertetanggan dengan noktah P dan C dengan arah dari P menuju S dan S menuju C.



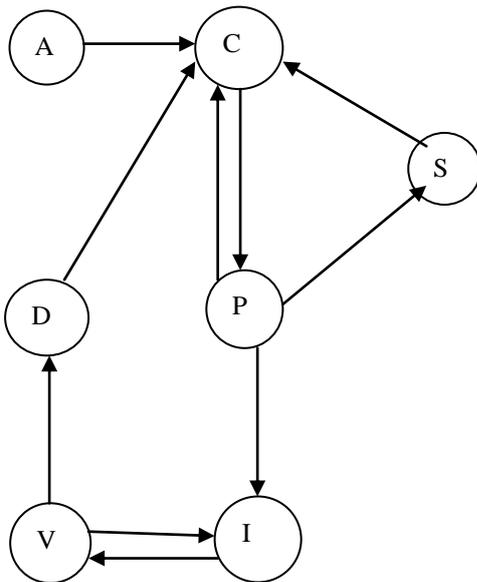
Noktah V mewakili vendor. Noktah ini mengandung data-data dari vendor tentang harga barang, stok, maupun cara pengiriman yang mungkin dilakukan. Oleh karena itu noktah ini bertetanggan dengan noktah I yang juga menyediakan data tentang barang yang diminati. Maka akan ada dua sisi dengan arah berlawanan karena data di kedua noktah ini bergantung satu sama lainnya.



Noktah D dalah noktah pengiriman. Data dalam noktah ini hanya bisa diisi oleh vendor dan ditujukan untuk pembeli. Oleh karena itu pada pemodelan ini noktah D bertenaggaan dengan vendor dengan arah dari V menuju D dan tentu saja menuju C yaitu pembeli.



Dari data-data diatas bila kita gabungkan akan menghasilkan pemodelan secara garis besar tentang database *e-commerce* sederhana.



REFRENSI

- [1] Munir, Rinaldi. *Diktat Kuliah IF2091 Matematika Diskrit*. Bandung : Penerbit Informatika. 2008. 15 Desember 10.00
- [2] Dzacko, Haidar. *Basis Data (Database)*. Mangosoft. 2007. 15 Desember 12.00
- [3] G.W, Treese, *Designing Systems for Internet Commerce*, Addison Wesley, 1998. 15 Desember 15.00
- [4] Gao, Jerry, Slide *Introduction to e-commerce*. 15 Desember 14.00
- [5] <http://www.sxccal.edu/msccs/ecommerce1.pdf>. 15 Desember 16.00

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa makalah yang saya tulis ini adalah tulisan saya sendiri, bukan saduran, atau terjemahan dari makalah orang lain, dan bukan plagiasi.

Bandung, 16 Desember 2013

Bagaskara Pramudita dan 13512073