

PEMANFAATAN HTML 5 CANVAS DALAM PROSES RENDERING DIAGRAM RELASI ENTITAS DENGAN NOTASI CROW'S FOOT

Hendra Dinata¹⁾, Richard Pramono²⁾

^{1, 2)} Fakultas Teknik, Universitas Surabaya
Jl. Raya Kalirungkut, Surabaya 60293

Email : hdinata@staff.ubaya.ac.id¹⁾, richard@staff.ubaya.ac.id²⁾

Abstrak

Proses mendesain data model dengan menggunakan notasi tertentu adalah salah satu tahap awal dalam pengimplementasian sebuah sistem. Notasi Crow's Foot adalah salah satu notasi yang dapat dipakai untuk menggambarkan diagram relasi entitas dari sebuah data model. Untuk menggambar diagram ini dibutuhkan sebuah alat bantu dan teknologi HTML5 Canvas dapat dimanfaatkan untuk membuat sebuah aplikasi berbasis web yang mampu menggambar diagram relasi dengan notasi Crow's Foot ini. Sebuah aplikasi dibuat dan diuji coba untuk menggambar notasi Crow's Foot dengan beberapa macam kombinasi relasi untuk melihat kevalidan gambar yang dihasilkan. Hasil uji coba menunjukkan bahwa teknologi HTML5 Canvas telah dapat menghasilkan luaran seperti yang diharapkan.

Kata kunci: Data model, Notasi Crow's Foot, HTML5 Canvas

1. Pendahuluan

Pemodelan data yang merepresentasikan kebutuhan dari pengguna adalah salah satu langkah awal dalam proses implementasi sebuah Sistem Informasi [5,7]. Dan untuk memodelkan data itu, maka digunakan diagram relasi entitas (*Entity Relationship Diagram/ERD*). ERD bertujuan untuk menggambarkan data yang berelasi dalam sebuah basis data untuk kemudian dilanjutkan hingga tahap implementasi fisik di dalam sebuah DBMS [1]. Dalam mendesain sebuah basis data, bisa dilakukan dengan beberapa metode. Salah satu dari metode desain basis data adalah Notasi *Crow's Foot*. Notasi *Crow's Foot* digambarkan dengan gambar kotak yang berisi nama entitas dan atributnya.

Pada umumnya, mendesain sebuah basis data dibutuhkan sebuah aplikasi yang harus terpasang di komputer tersebut. Namun apabila aplikasi tersebut adalah aplikasi yang berbasis *website*, maka akan memudahkan pengguna dalam pengaksesannya. Pengguna tidak perlu melakukan proses instalasi terlebih dahulu, tetapi cukup membutuhkan sebuah aplikasi *browser*.

HTML 5 adalah sebuah bahasa pengembangan web yang berguna untuk menstrukturkan dan menampilkan isi dari

sebuah *website*. HTML 5 memiliki banyak fungsi, salah satunya adalah *HTML 5 Canvas*. Canvas di HTML 5 adalah sebuah elemen yang digunakan untuk menggambar grafik atau objek di dalam sebuah website dengan menggunakan *script Javascript* [8][10]. Dengan demikian HTML 5 Canvas juga bisa digunakan untuk menggambar diagram relasi entitas tanpa mengunduh suatu aplikasi dan menginstalnya di perangkat komputer.

Pada penelitian ini rumusan masalahnya yaitu bagaimana membantu pengguna dalam menggambar diagram relasi entitas dengan notasi *Crow's Foot* dengan menggunakan aplikasi berbasis web. Dan tujuan dari penelitian ini adalah membuat aplikasi alat bantu menggambar diagram relasi entitas dengan notasi *Crow's Foot* berbasis web menggunakan HTML 5 Canvas. Pada bagian kedua diberikan teori singkat dari Data model, Notasi *Crow's Foot* dan HTML 5 Canvas serta *Fabric*, kemudian dilanjutkan di bagian ketiga yaitu desain sistem. Pada bagian keempat adalah hasil dan pembahasan sistem dan terakhir adalah kesimpulan dan saran pengembangan untuk penelitian ini.

Penelitian ini memberikan kontribusi bahwa teknologi yang telah ada seperti HTML 5 Canvas, ternyata dapat digunakan sedemikian rupa bukan hanya dilihat dari efektifitasnya saja tapi juga kemudahan yang diperoleh para penggunanya. Kemudahan para pengguna dicapai karena alat bantu gambar yang dikembangkan ini memungkinkan agar dapat langsung digunakan oleh pengguna tanpa harus melakukan instalasi terlebih dahulu. Dan karena diagram yang dimilikinya tersimpan di suatu server, maka diagram itu bisa diaksesnya kembali kapanpun melalui sebuah aplikasi berbasis web dengan menggunakan koneksi internet.

2. Kajian Teori

Pada bagian ini dijelaskan mengenai Data Model, Notasi *Crow's Foot*, HTML 5 Canvas, dan *Fabric Library*.

A. Data Model

Evolusi dari pemodelan data itu sendiri telah dimulai sejak tahun 1960-an di mana pada generasi pertama, model adalah sebuah sistem *file*. Kemudian di tahun 1970-an, generasi keduanya diperkenalkan sebagai Data Model Hirarki dan Jaringan. Hingga pada

pertengahan tahun 1970-an, Data Model Relasional muncul dan masih tetap dipergunakan hingga masa sekarang. Dan sebagai kelanjutannya, di pertengahan tahun 1980-an, diperkenalkan pula *Object Oriented, Extended Relational Data Model and XML*.

Untuk memenuhi kebutuhan pengguna, langkah awal dalam pengimplementasian sebuah Sistem Informasi adalah dengan membuat data model [5,7]. Data model juga dipergunakan untuk memfasilitasi interaksi antara pengguna akhir dengan pada pengembang aplikasi dan desainer [6].

B. Notasi Crow's Foot

Dalam pembuatan sebuah sistem basis data, diawali dengan pembuatan model data untuk merepresentasikan permasalahan di dunia nyata [6]. Data dimodelkan dengan menggunakan diagram relasi entitas (ERD) yang dapat menggambarkan relasi antar entitas di dalam sebuah sistem [9]. ERD sendiri bisa digambarkan dengan berbagai macam notasi, salah satu dan yang biasa digunakan adalah notasi Crow's Foot.

C. HTML 5 Canvas

HTML5 Canvas adalah sebuah fitur baru dari HTML 5 yang digunakan untuk menggambar grafik 2D di dalam sebuah website dengan memanfaatkan JavaScript [8][10]. Elemen tersebut hanyalah berisi grafik dan harus menggunakan script untuk menggambar. Canvas ini menyediakan API yang berisi beberapa method seperti method menggambar kotak, lingkaran, tulisan, dan menambahkan gambar serta tulisan [2]. Di dalam pembuatan alat bantu menggambar ERD ini, kehadiran HTML 5 Canvas memungkinkan aplikasi dapat memberikan luaran berupa gambar ERD nya.

Pembuatan canvas dapat dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:

1. Membuat tag `<canvas></canvas>` di dalam sebuah file HTML.
2. Mengatur ukuran canvas yang akan dibuat. Pada dasarnya canvas memang tidak memiliki warna, sehingga tidak ada perbedaan dengan halaman kosong/halaman tanpa canvas.
3. Memulai pembuatan bentuk dasar dengan membuat perintah dasar, yaitu melalui programming dengan menggunakan JavaScript.
4. Menjalankan file HTML yang telah dibuat melalui browser.

D. Fabric Library

Fabric.js merupakan salah satu library javascript yang mempermudah melakukan berbagai tugas yang berhubungan dengan canvas element pada HTML5. Fabric mempermudah dalam membuat objek vektor seperti gambar kotak, garis, lingkaran, poligon dan lain-lain. Meskipun Fabric sangat baik dalam membuat dan memanipulasi objek berbentuk vektor, Fabric juga

mendukung format gambar, sehingga memungkinkan untuk menambah dalam format gambar [4].

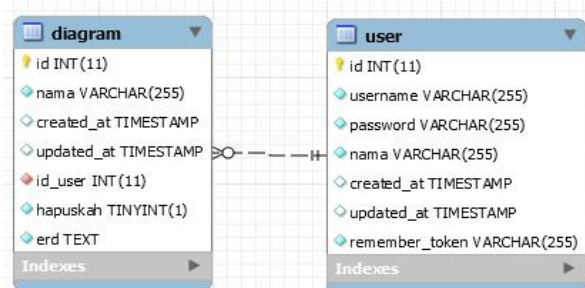
3. Desain Sistem

Sebuah sistem dari alat bantu gambar ini didesain agar dapat diakses oleh pengguna berupa aplikasi berbasis web. Untuk itu perlu terlebih dahulu didesain basis datanya guna mengakomodir penyimpanan dan pengolahan data dari para pengguna tersebut nantinya. Dan berikutnya diberikan desain proses dari alat bantu ini hingga sistem dapat memberikan luaran berupa gambar ERD dan file .sql berisikan sintak-sintak DDL pembentukan objek tabel di dalam sebuah DBMS.

A. Desain Basis Data

Desain basis data dibutuhkan sebelum diimplementasikan di dalam DBMS [1]. Pada sistem ini, basis data dibutuhkan untuk menyimpan data para pengguna beserta diagram-diagram relasi yang dibuatnya. Untuk setiap diagram yang ada, dapat memiliki banyak entitas di dalamnya, dan setiap entitas akan memiliki satu atau lebih atribut, selain juga dapat memiliki banyak relasi antar entitas. Gambar desain basis data ini akan dipecah menjadi tiga bagian untuk memudahkan pembacaan.

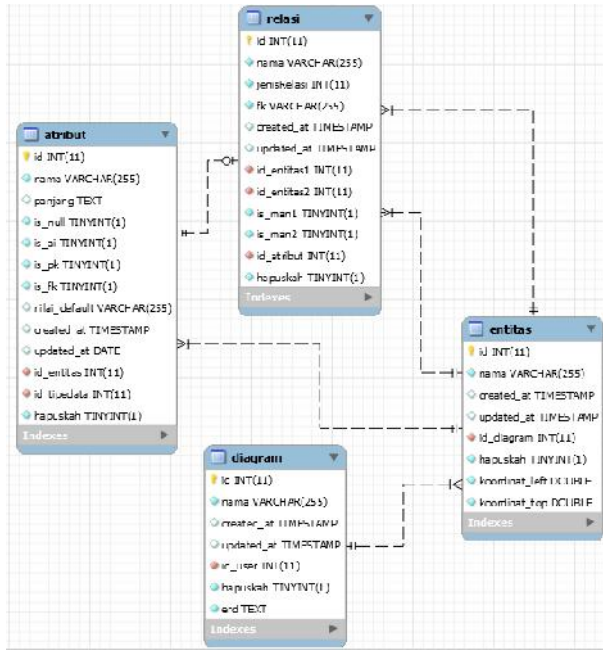
Pada Gambar 1a berikut ini dapat dilihat desain basis data yang menggambarkan hubungan antara pengguna dengan diagram yang dimilikinya. Pengguna yang diwakili dengan gambar entitas "user" memiliki relasi 1-N dengan entitas "diagram". Sistem ini dapat digunakan oleh banyak pengguna sehingga dibutuhkan data tentang pengguna itu untuk keperluan otentikasi sehingga ketika pengguna mulai menggunakan sistem, maka sistem dapat dengan tepat menyajikan data diagram yang menjadi miliknya sendiri.



Gambar. 1a. Desain basis data antara entitas "user" dengan entitas "diagram"

Sedangkan pada Gambar 1b, disajikan desain basis data yang menghubungkan antara entitas "diagram", "entitas", "relasi" dan "atribut". Sebuah diagram dapat memiliki banyak entitas, sehingga digambarkan entitas "diagram" memiliki relasi 1-N dengan entitas "entitas". Dan entitas "entitas" digambarkan memiliki relasi 1-N dengan entitas "atribut" karena sebuah "entitas" dapat memiliki 1 atau lebih atribut. Antar "entitas" bisa

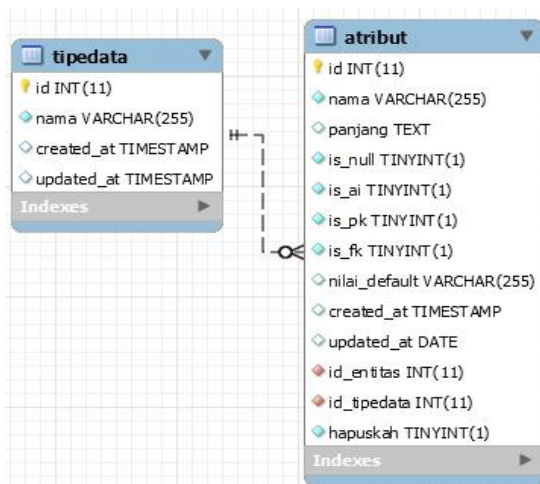
memiliki relasi satu sama lain. Tiap relasi yang dimiliki antar “entitas” ini diwakili dengan adanya entitas “relasi” pada gambar desain basis data.



Gambar. 1b. Desain basis data antara entitas “diagram” dengan entitas “entitas”, entitas “atribut”, dan entitas “relasi”

Pada diagram notasi Crow’s Foot, untuk setiap relasi yang ada, apakah itu 1-1 ataukah 1-N, akan memunculkan sebuah atribut baru di salah satu entitas yang terlibat dalam relasi itu. Atribut baru yang tercipta akibat adanya relasi inilah yang dinamakan *Foreign Key*. Oleh karena itu, pada desain yang dibuat, entitas “relasi” ini perlu dihubungkan dengan entitas “atribut” dengan relasi 1-1 dengan maksud agar memunculkan sebuah Foreign Key di dalam entitas “relasi” yang berasal dari entitas “atribut” yaitu “id_atribut”.

Kemudian pada Gambar 1c menampilkan hubungan antara entitas “atribut” dengan entitas “tipe data”. Untuk setiap atribut perlu ditentukan tipe datanya, dan untuk setiap atribut, dia hanya memiliki satu tipe data saja.



Gambar 1c. Desain basis data Antara entitas “atribut” dengan entitas “tipe data”.

B. Desain Proses

Proses utama yang terjadi di dalam sistem ini diawali dengan proses *login* oleh pengguna, jika telah memiliki akun, dan diakhiri oleh proses *logout*. Proses login dibutuhkan untuk mengotentikasi pengguna agar sistem dapat menyiapkan data yang tepat yang berkaitan dengan pengguna tersebut. Setelah didahului oleh proses login, terdapat tiga proses di dalamnya yang dapat dilakukan oleh pengguna yaitu proses menyiapkan data, proses menghasilkan gambar ERD dan proses menghasilkan file berisikan DDL.

1) Proses Persiapan Data

Proses persiapan data ini adalah satu dari proses yang bisa dilakukan oleh pengguna setelah melakukan melewati proses login. Proses ini diawali dengan membuat sebuah diagram baru sebagai proyek barunya atau memilih dan memanipulasi diagram yang telah ada sebelumnya. Data ini dibutuhkan sebagai masukan pada tahap selanjutnya, yaitu tahap menghasilkan gambar ERD

Pengguna memasukkan data berupa entitas apa saja yang dimilikinya, dan menentukan atribut apa saja yang ada di dalamnya. Sistem menyimpan data entitas dan atribut ini ke dalam tabel “entitas” dan tabel “atribut” seperti yang tergambar di Gambar 1b di atas.

Setelah memiliki sejumlah entitas, pengguna dapat menentukan relasi apa saja yang dimiliki antar entitas dan menentukan jenis relasinya. Sebagai contoh, terlebih dahulu terdapat entitas “orang” dengan entitas “mobil” lengkap dengan berbagai atribut yang dimiliki masing-masing entitas. Jika diketahui adanya relasi antar keduanya, yaitu 1 orang bisa memiliki 0 atau lebih mobil dan 1 mobil pasti dimiliki oleh 1 orang saja, maka pengguna dapat memberikan relasi dengan jenis *connectivity* “1-N” antara kedua entitas tersebut di mana pada entitas “orang” adalah bagian yang “1” dari relasi “1-N” dan bersifat “mandatory” untuk *cardinality*-nya. Sedangkan pada entitas “mobil” mendapat bagian “N” dari relasi “1-N” dan bersifat “optional” untuk *cardinality*-nya. Mengingat aturan dari relasi 1-N yang akan menimbulkan Foreign Key, maka sistem secara otomatis akan membuatkan atribut baru pada entitas “mobil” yang berasal dari Primary Key entitas “orang”.

2) Proses Menghasilkan Gambar ERD

Proses untuk menghasilkan gambar ERD ini terlebih dahulu dengan membaca data dari dalam basis data untuk sebuah diagram yang terpilih. Data yang diperlukan yaitu data entitas, atribut dan relasi-relasinya. Setelah semuanya telah didapatkan, sistem dapat mulai menyiapkan kanvas nya atau area untuk menampilkan gambar ERD. Proses penyiapan kanvas ini dilakukan dengan mulai menciptakan object `fabric.Canvas`;

```
var canvas = new fabric.Canvas(...);
```

Proses ini dilakukan pada bagian script di halaman website dengan memanfaatkan Fabric Library.

Untuk setiap entitas yang ada, akan dilakukan iterasi untuk membuat objek entitas ini memanfaatkan class fabric.Rect yaitu untuk membentuk objek persegi yang merepresentasikan sebuah entitas. Di dalam objek persegi atau yang merepresentasikan entitas tersebut, akan berisikan tulisan nama entitasnya dan jumlah atribut-atributnya. Jumlah atribut dan panjang nama atribut yang dimiliki oleh sebuah entitas ini sangat mempengaruhi ukuran panjang dan lebar dari objek persegi yang akan dibuat.

Selanjutnya adalah membuat objek dari class fabric.Text yaitu untuk memunculkan objek tulisan nama entitas dan atributnya. Bersama-sama dengan objek persegi tadi, semuanya akan dikumpulkan ke dalam sebuah array. Objek array ini akan ditambahkan ke dalam sebuah objek dari class fabric.Group. Objek terakhir dari class fabric.Group inilah yang akan ditambahkan ke dalam objek canvas.

Proses menggambar relasi yang ada antar entitas, dapat menggunakan class fabric.Line. Namun untuk penempatan garisnya, diperlukan proses perhitungan. Proses perhitungan ini dibutuhkan untuk menentukan di titik manakah dari tepian garis entitas pertama garis relasi itu dimulai, dan hingga di titik manakah garis relasi itu akan berhenti di tepian garis entitas kedua.

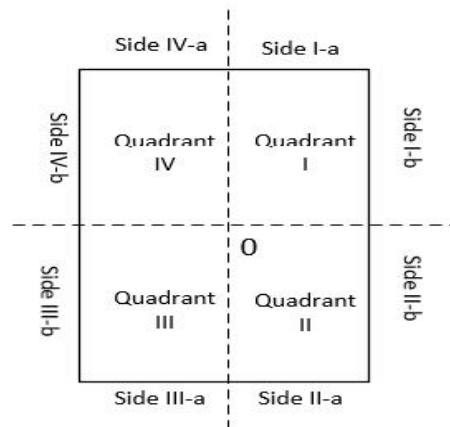
Sebelum melakukan perhitungan, terlebih dulu sebuah entitas dibagi menjadi kuadran-kuadran dan tentukan tepinya. Pembagian kuadran dan tepian dari objek entitas dapat dilihat pada gambar 3 berikut ini.

Pada gambar 2 terlihat bahwa sebuah objek entitas memiliki delapan area garis tepi untuk menjadi dimulai dan berakhirnya sebuah garis relasi, yaitu dimulai dari tepian I-a, I-b, II-a hingga IV-b. Berikut ini dapat dilihat *pseudo code* untuk proses perhitungan untuk menentukan titik awal dan akhir dari garis relasi:

1. Cari titik pusat kedua entitas
2. Cari Kuadran entitas ke-2 terhadap entitas ke-1
3. Tentukan area tepian entitas ke-1 dan entitas ke-2
4. Hitung jumlah atribut di suatu tepian dan bagi proporsional

Dicontohkan hasil dari proses perhitungan adalah sebagai berikut. Jika diketahui ada dua buah entitas dengan titik pusat, masing-masing adalah (10,15) dan (30,40). Jika melihat posisi sumbu x, maka entitas kedua berada di sebelah kanan entitas pertama atau di kuadran 1 atau 2 dari entitas pertama. Jika melihat posisi sumbu y, maka entitas kedua berada di sebelah bawah entitas pertama atau di kuadran 2 atau 3 dari entitas pertama. Dengan demikian didapatkan hasil bahwa entitas kedua ternyata berada di kuadran 2 dari entitas pertama.

Selanjutnya adalah menentukan di sisi mana titik mulai untuk menggambar garis relasi dari entitas pertama ke entitas kedua. Penentuan area tepian ini diawali dengan



Gambar 2. Pembagian Kuadran Dan Tepian Entitas

menentukan koordinat dari ujung kuadran yang telah ditentukan dari masing-masing entitas. Jika diketahui $x_1 < x_2$ maka titik x dari relasi dapat dimulai sisi b kuadran yang terpilih. Kemudian dilanjutkan dengan memeriksa sumbu y. Jika ternyata $y_1 < y_2$, maka titik mulai relasi dapat dipindah ke sisi a. Jika sudah dapat ditentukan titik mulai dan titik akhir dari relasi, maka dapat digambarkan relasinya menggunakan fungsi new fabric.Line dengan terlebih dulu menentukan jenis relasinya juga agar diketahui apakah akan menggambar garis lurus atau garis putus-putus.

3) Proses Menghasilkan File DDL

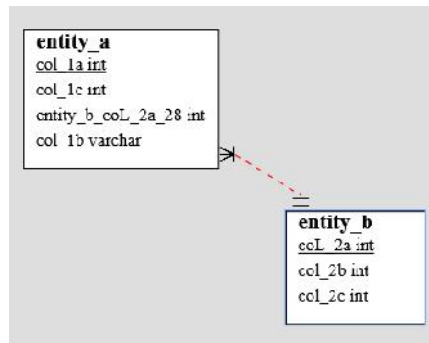
Proses untuk menghasilkan file DDL ini yaitu dengan diawali dengan menentukan DBMS tujuan sebab sintaks DDL pada beberapa jenis DBMS dapat berbeda pada bagian tertentu. Luaran dari proses ini adalah sebuah file .sql yang dapat langsung diimport atau dieksekusi pada DBMS yang dimaksud.

Sejumlah DBMS memiliki sedikit perbedaan dalam menginterpretasikan bahasa SQL khususnya DDL, sehingga tidak semua DBMS dapat digunakan dalam proses uji coba. Penelitian ini dibatasi pada penggunaan dua buah DBMS yaitu MySQL dan SQL Server. Pemilihan dua jenis DBMS ini didasarkan pada peringkat teratas penggunaan DBMS di dunia [3].

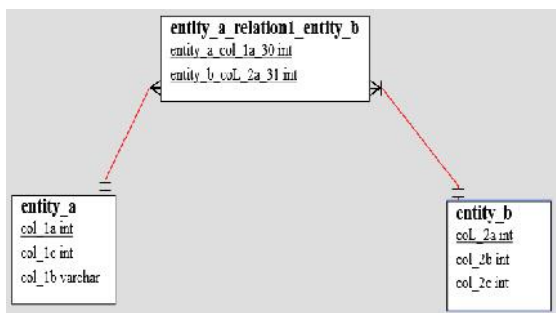
4. Hasil dan Pembahasan

Ujicoba pada sistem ini dilakukan dengan mencoba beberapa kombinasi yaitu menggunakan relasi *non-identifying*, relasi *identifying*, relasi *many-to-many* serta relasi ke diri sendiri. Aplikasi yang dibangun berbasis web ini dipasang pada sebuah server dan diakses menggunakan sebuah komputer sebagai *client* melalui jaringan internet. Pada komputer client tidak dibutuhkan proses instalasi apapun terhadap aplikasi ini dan cukup menggunakan browser yang telah tersedia.

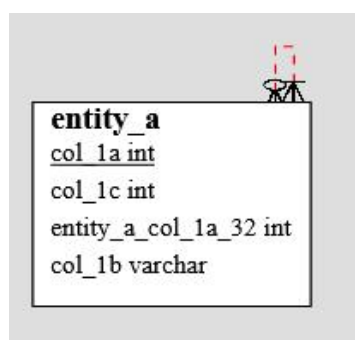
Pada gambar 3a berikut dapat dilihat hasil dari percobaan relasi one-to-many non-identifying yang membentuk garis relasi berupa garis putus-putus. Selanjutnya pada gambar 3b, dapat dilihat relasi many-to-many dari antara dua entitas. Hasil dari relasi ini akan menghasilkan sebuah entitas baru yang berisikan key dari kedua entitas asal. Dan pada gambar 3c dapat dilihat contoh gambar relasi sebuah entitas dengan dirinya sendiri. Pada entitas itu memunculkan juga sebuah foreign key.



Gambar 3a. Contoh Relasi Non-identifying



Gambar 3b. Contoh Relasi M-N



Gambar 3c. Contoh Relasi ke Diri Sendiri

Dengan menggunakan HTML 5 Canvas serta Fabric Library, proses pembentukan gambar-gambar diagram di atas dapat dilakukan dengan baik. Pembentukan gambar terutama meliputi elemen objek kotak untuk menggambar entitas, objek teks untuk atribut-atributnya, serta objek garis untuk relasinya.

Pada contoh aplikasi sejenis yang masih berbasis desktop, yaitu aplikasi *MySQL Workbench*, yang dapat diunduh dari situs MySQL, hasil desain dapat langsung diimplementasikan pada sebuah DBMS MySQL. Hal ini dimungkinkan apabila komputer client yang terdapat aplikasi Workbench di dalamnya dapat membangun koneksi dengan server tempat DBMS berada yang masih dalam satu jaringan. Aplikasi Workbench akan menghasilkan sintak DDL yang kemudian akan dieksekusikan ke dalam DBMS tersebut.

Namun pada uji coba menggunakan aplikasi berbasis web, hal ini menjadi tidak dimungkinkan. Server tempat aplikasi web ini berada pada jaringan yang berbeda dengan server DBMS milik si pengguna. Server aplikasi tidak dapat menghasilkan koneksi dengan server DBMS. Untuk itu sistem yang dibangun harus dapat menghasilkan file DDL yang dapat diunduh oleh si pengguna. Dan kemudian file DDL ini kemudian dieksekusikan ke dalam DBMS yang dimaksud.

5. Kesimpulan

Proses pembuatan basis data diawali dengan mendesainnya menggunakan diagram relasi entitas. Notasi yang bisa digunakan adalah notasi Crow's Foot. Untuk menggambar diagram relasi ini, dapat dibuatkan aplikasinya yang berbasis web dengan memanfaatkan fitur HTML5 Canvas. Library Fabric dapat ditambahkan ke dalam sistem untuk membantu proses pembuatan gambar entitas dan atribut-atributnya serta relasi antar entitas tersebut.

Hasil dari proses mendesain diagram relasi ini dapat diimplementasikan ke dalam DBMS tertentu melalui sebuah file perantara yang berisikan sintak DDL. File perantara ini dibutuhkan karena mengingat aplikasi yang berbasis web ini memiliki keterbatasan untuk menjalin koneksi secara langsung dengan server DBMS lokal yang hendak dituju. Padahal koneksi ke suatu server DBMS sangat dibutuhkan jika hendak melakukan eksekusi sintak DDL itu secara langsung.

Terdapat peluang untuk pengembangan aplikasi ini. Jika pada aplikasi yang dibuat saat ini, hanya dibatasi pada tiga jenis DBMS utama, maka pada pengembangan selanjutnya dapat ditambahkan jenis-jenis DBMS yang lain. Selain juga penambahan fitur seperti *drag and drop* saat proses persiapan data oleh pengguna, yaitu yang meliputi penambahan entitas baru beserta relasi-relasinya.

Daftar Pustaka

- [1] L. Auer. (2009). *Creating Database*. Akses terakhir 1 November 2016. Tersedia pada: <http://www2.amk.fi/digma.fi/www.amk.fi/opintojaksot/0303011/1146161367915.html>
- [2] B. Lawson & R. Sharp, *Introducing to HTML5*, 2nd Edition, Berkeley: New Riders, 2012

- [3] DB-Engines (Desember 2016). *Complete Ranking*. Akses terakhir 20 Desember 2016. Tersedia pada: <http://db-engines.com/en/ranking>.
- [4] Fabricjs. *Introduction to Fabric.js. Part 1*. Akses terakhir 10 Mei 2017. Tersedia pada: <http://fabricjs.com/fabric-intro-part-1>
- [5] G. Simsion, S.K. Milton, Simon K, G. Shanks, Data modeling: Description or Design?. *Information & Management* 49, pp. 151-163, 14 Februari 2012
- [6] P. Rob. & C. Coronel, *Database Systems: Design, Implementation and Management*, 8th ed., United States: Course Technology, 2009
- [7] R.M. Fuller, U. Murthy dan Brad A. Schafer, The Effects of Data Model Representation Method on Task Performance. *Information & Management* 47, pp. 208-218, 20 Februari 2010
- [8] S. Fulton & J. Fulton, *HTML 5 Canvas*, 2nd Edition, O'Reilly Media, Inc., 2013
- [9] S. Yourdon, & the UML, *Design Methods for Reactive Systems*, 1st ed., Morgan Kaufmann, 2002
- [10] W3Schools. *HTML 5 Canvas*. Akses terakhir 11 Mei 2016. Tersedia pada: http://www.w3schools.com/html/html5_canvas.asp

Biodata Penulis

Hendra Dinata, memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T.), Jurusan Teknik Informatika Universitas Surabaya, lulus tahun 2006. Memperoleh gelar Magister Komputer (M.Kom) Program Pasca Sarjana Magister Teknik Informatika Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya, lulus tahun 2014. Saat ini menjadi Dosen di Universitas Surabaya.

Richard Pramono, memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.Kom), Jurusan Teknik Informatika Universitas Surabaya, lulus tahun 2008. Memperoleh gelar Master of Science (M.Sc.) pada Nanyang Technological University Singapore, lulus tahun 2012. Saat ini menjadi Dosen di Universitas Surabaya.