

# IMPLEMENTASI APLIKASI *BEER DISTRIBUTION GAME* UNTUK MENUNJANG PERKULIAHAN SCM DI TI UNIVERSITAS WIDYATAMA

DIDIT DAMUR ROCHMAN DAN BANI SAHDA PUTRA

Teknik Industri Universitas Widyatama

diditdr@widyatama.ac.id, bani.sahda@widyatama.ac.id

**Kata Kunci:** *Supply Chain Management, Beer Distribution Game, Bullwhip Effect, Sistem Informasi*

**Abstrak.** Permainan yang dapat menggambarkan sistem *supply chain* adalah *beer distribution game*. Permainan ini erat hubungannya dengan pengambilan keputusan, karena pemain dituntut untuk dapat mengambil keputusan secara tepat untuk menjaga *supply chain* tetap berjalan dengan baik. Ketika melakukan permainan *beer game* secara manual permasalahan yang seringkali muncul adalah pencatatan order dan status inventory pada masing-masing aktor pada *beer game*. Ketidakakuratan pencatatan ini mengganggu permainan terutama ketepatan pengambilan keputusan.

Pada penelitian ini dilakukan pengembangan sistem pencatatan *ordering* dan *inventory* status pada permainan *beer distribution game* untuk memudahkan pencatatan, kemudian dilakukan simulasi permainan dengan peserta dari mahasiswa Teknik Industri Universitas Widyatama. Software *beer distribution game* dikembangkan dengan bahasa pemrograman VB dan digunakan dalam lingkungan multi user. Pada simulasi permainan, tahapan permainan dibagi menjadi dua yaitu permainan manual untuk mengenalkan permainan dan menggunakan software.

Pada simulasi permainan, peserta yang menjadi pemenang dalam *beer distribution game* adalah peserta yang menghasilkan total cost tim yang paling kecil. Sebanyak 2 run permainan yang dilakukan diperoleh pemenang dengan total cost sebesar \$ 2143 dan \$ 2681. Pencatatan dengan software membantu peserta memahami permainan namun tetap saja terjadi pengambilan keputusan dalam penentuan order yang tidak sesuai sehingga terjadi *inventory* dan *backlog*. Hal ini disebabkan karena tidak diperbolehkannya komunikasi antar aktor pada tim selama permainan, yang mengakibatkan *bullwhip effect* pada rantai pasok, sekaligus adanya faktor *shipping delay* yang mempengaruhi jumlah pesanan.

Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah penggunaan software *beer game* membantu dalam permainan namun kualitas pengambilan keputusan pada masing-masing aktor sebuah tim masih cukup rendah sehingga *inventory* dan *backlog* cukup besar. Selanjutnya *beer game* lebih baik dimasukkan menjadi salah satu materi untuk peningkatan kemampuan mahasiswa dalam pemahaman SCM.

## 1. Latar Belakang

*Supply Chain Management (SCM)* merupakan strategi yang cukup banyak dilirik perusahaan sebagai salah satu langkah untuk meningkatkan kinerja perusahaan. *Supply chain* merupakan kumpulan dari rantai-rantai yang dilalui suatu barang (produk) mulai dari bahan baku sampai menjadi produk yang akan dijual kepada konsumen atau pengguna akhir.

*Supply chain mangement* berkaitan pada pengambilan keputusan, dimana seorang manajer yang pintar harus mampu mengambil keputusan yang tepat yaitu pada saat kapan produk di pesan dan pada saat kapan produk yang dipunyai perusahaan harus dihantarkan. Apabila perusahaan salah mengambil keputusan dalam pemesanan barang maka perusahaan tersebut akan banyak terkena biaya yaitu apabila perusahaan tidak mampu memenuhi pesanan maka perusahaan akan *loss order*, sehingga akan menyebabkan kerugian dan apabila perusahaan terlalu banyak memesan barang maka barang-barang tersebut akan menumpuk sebagai *inventory* dan perusahaan akan terkena biaya *inventory*.



Simulasi atau permainan yang dapat menggambarkan sistem *supply chain* adalah *beer distribution game*. Permainan ini biasa dimainkan secara manual atau tanpa menggunakan *software*. Permainan ini erat hubungannya dengan pengambilan keputusan, karena mahasiswa dituntut untuk dapat mengambil keputusan secara tepat untuk menjaga *supply chain* tetap berjalan dengan baik. Permainan ini cukup sulit, bahkan dalam simulasi yang dilakukan oleh Prof. John D. Sterman “*beer game*”, mendapatkan hasil bahwa para manajer berpengalaman dibidangnya yang sudah memainkan permainan ini pun mengalami frustrasi dan kebingungan dalam pengambilan keputusan untuk mengelola *supply chain* mereka sendiri. Terkadang mereka mengalami kesalahan dalam pengambilan keputusan. Untuk mempelajari bagaimana mengambil keputusan yang tepat dalam sebuah rantai pasok, tahap pertama adalah harus mengetahui prinsip-prinsip dari *supply chain* itu sendiri dan harus mengetahui sistem itu secara keseluruhan. Kemudian penggunaan simulasi atau permainan yang mampu memperlihatkan sistem rantai pasok itu secara keseluruhan agar dapat dipahami dan dipelajari sehingga yang pernah mensimulasikan sistem rantai pasok ini mampu untuk mengelola suatu sistem rantai pasok secara keseluruhan dengan baik.

Penggunaan simulasi Beer Distribution Game dengan pencatatan manual seringkali bermasalah dalam akurasi pencatatan inventory status sehingga hasil akhir permainan tidak akurat. Untuk itu dalam penelitian ini perlu dikembangkan sistem pencatatan Beer Distribution Game sebagai alat bantu permainan.

## 2. Tinjauan Literatur

### 2.1 Supply Chain Management

Manajemen rantai pasok merupakan manajemen atas semua proses-proses bisnis kunci di antara anggota-anggota rantai pasok.

Proses-proses itu mencakup :

- a) Manajemen hubungan pelanggan
- b) Manajemen pelayanan pelanggan
- c) Manajemen permintaan
- d) Pemenuhan pesanan
- e) Manajemen aliran manufaktur
- f) Pembelian
- g) Pengembangan dan komersialisasi produk
- h) Saluran pengembalian (*returns channel*) untuk beberapa perusahaan (Lambert, 1998)

Operasi suatu rantai pasok jauh lebih rumit karena terdapat ketidakpastian (*uncertainty*) yang berkaitan dengan :

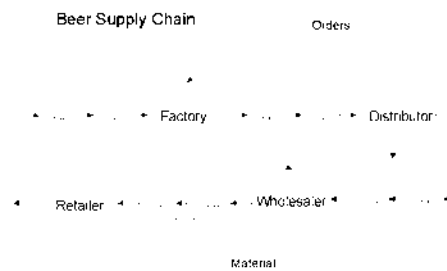
- a) Perkiraan permintaan
- b) Kualitas informasi
- c) Waktu delay yang berkaitan dengan banyaknya *transmission lags* (untuk aliran material dan aliran informasi)

Beberapa definisi rantai pasok yang lain adalah :

- a) Merupakan suatu rangkaian proses-proses dan aliran-aliran yang terjadi di dalam dan diantara tahapan rantai pasok yang berbeda dan berkombinasi untuk memenuhi kebutuhan pelanggan atas suatu produk (Chopra dan Meindl, 2001).
- b) Rantai pasok didefinisikan sebagai suatu sistem yang mempunyai bagian-bagian pokok yang mencakup pemasok material, fasilitas produksi, jasa distribusi, dan pelanggan, yang terhubung bersama melalui aliran arus-maju (*Feedforward*) material dan arus-balik (*feedback*) informasi (Stevens dalam Towill, 1996;41).



## 2.2 Beer Distribution Game



Gambar 1 Aliran Material dan Informasi pada *Beer Distribution Game*

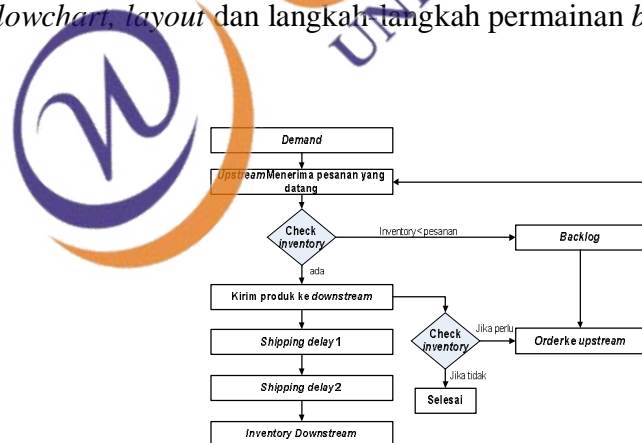
*Beer distribution game* merupakan suatu permainan simulasi yang diciptakan oleh sekelompok profesor pada Pendidikan manajemen MIT Sloan di awal 1960an untuk mempertunjukkan sejumlah prinsip-prinsip kunci dari manajemen rantai persediaan (*supply chain management*). Permainan ini dimainkan oleh regu sedikitnya empat pemain, dan kompetisi yang panas ini, membutuhkan waktu setengah jam sampai satu jam untuk menyelesaikan permainan ini. Suatu sesi yang mewawancarai utusan untuk meninjau ulang hasil dari tiap regu dan mendiskusikan pelajaran dilibatkan.

Tujuan permainan ini adalah untuk memenuhi permintaan pelanggan, dalam permainan ini kasus yang diambil adalah produk bir, dengan menggunakan suatu *multi-stage supply chain* dengan pembelanjaan minimum dalam *back order* dan *inventory*. Dalam permainan ini komunikasi merupakan suatu tindakan yang melawan terhadap aturan. Permainan ini melibatkan aktor-aktor yang terlibat dalam *supply chain* diantaranya *factory*, *distributor*, *wholesaler*, dan *retailer*, dimana dalam permainan ini para pemain dituntut untuk dapat mengelola aliran *supply chain* secara baik dengan mengelola logistik perusahaan dengan baik dengan kesimpulan akhir adalah para pemain memperoleh total biaya yang paling kecil (*minimum cost*).

## 3. Metodologi

### 3.1 Flowchart Permainan

*Flowchart* permainan *beer distribution* ini dibuat untuk mempermudah para pemain dalam memainkan *beer distribution game*, agar tidak terjadi kesalahan ketika permainan berlangsung. Berikut adalah *flowchart*, *layout* dan langkah langkah permainan *beer distribution game*:



Gambar 2 Flowchart Permainan

### 3.2 Perancangan Software

Perancangan *software* ini bahasa pemrograman yang dipakai adalah Visual Basic 6, karena bahasa pemrograman aplikasi ini lebih mudah untuk dimengerti. Perancangan *software* ini akan melalui 4 proses yang sesuai dengan permainan manual yaitu :

- Proses Inisialisasi
- Proses *request*
- Proses *fill*



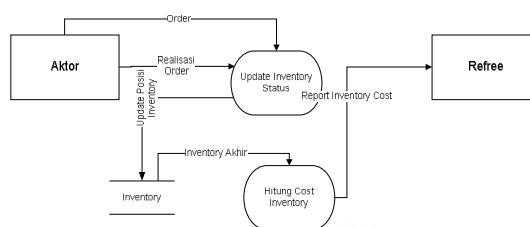
d) Proses *Transport*

namun proses yang akan dikembangkan pada software adalah proses inialisasi data untuk membangkitkan demand selama permainan dan request (order) berkenaan dengan inventory status sedangkan proses lainnya adalah proses fisik yang tidak perlu dibuat software-nya

**Data Flow Diagram (DFD)** sebagai alat pembuatan model yang memungkinkan profesional sistem untuk menggambarkan sistem sebagai suatu jaringan proses fungsional yang dihubungkan satu sama lain dengan alur data, baik secara manual maupun komputerisasi. Berikut adalah *data flow diagram* untuk menggambarkan sistem yang digunakan oleh *software beer distribution game* :



Gambar 3 DFD level 0



Gambar 4 DFD Level 1

Setelah mengembangkan DFD selanjutnya dikembangkan Data Dictionary untuk storage inventory dan user pada tabel 1 dan 2 berikut.

Table 1 Tabel data dictionary entry inventory

Field name	Data type
Id	AutoIncr
Week	TinyInt
Posisi	Char
Inventory	Int
Request	Int
Backlog	Int
delay1	Int
delay2	Int

Table 2 Tabel dictionary entry user

Field name	Data type
Username	Text
password	Text
posisi	Char

Kemudian struktur data untuk inventory dan backlog pada masing-masing aktor pada dasarnya sama adalah sebagai berikut ini :

*Beer distribution game* = *Retailer* + *wholesaler* + *distributor* + *factory*

*Retailer* = *inventory*, *backlog*, *delivery*, *request*, *delay 1*, *delay 2*

*Inventory* = (*order* + *delay* + *inventory akhir*) - *delivery*

*Backlog* = “(*order* + *delay* + *inventory akhir*) - *delivery*”

“Jika (*order* + *delay* + *inventory akhir*) < *delivery*”

*Delivery* = “jika  $order \leq inventory$ ”

*Request* = “banyaknya *order* ke *upstream*”

*Delay 2* = *delivery*

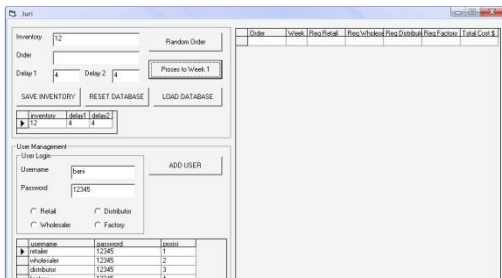
“banyaknya *order* dari *upstream* ke *downstream*”

*Delay 1* = *delay 2*

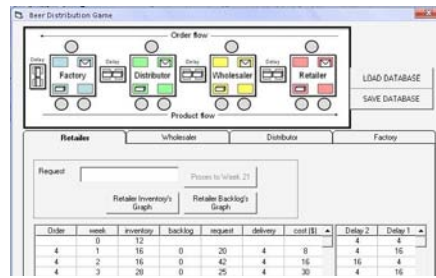
“banyaknya *order* dari *delay 1*”

Software dikembangkan dengan bahasa pemrograman MS Visual Basic serta database MS Access. Untuk menjalankan software ini diperlukan konektivitas jaringan agar bisa digunakan oleh beberapa tim secara bersamaan. Hasil dari pengembangan software ini dapat dilihat pada gambar 5a dan 5b.





Gambar 5a Tampilan Software untuk Admin

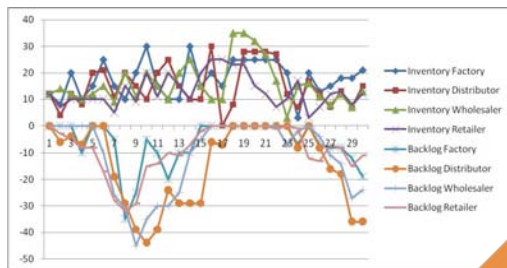


Gambar 5b Tampilan Software untuk Aktor

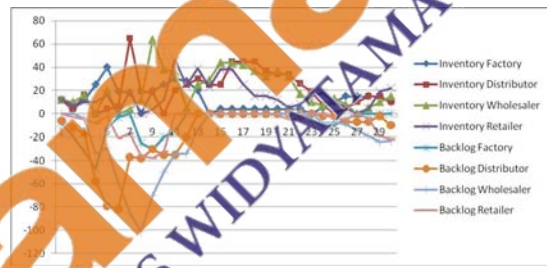
Permainan Beer Distribution Game pada penelitian ini dilakukan dalam 3 tahap meliputi (a) Trial Game, untuk memberikan orientasi cara permainan kepada para pemain, (b) Permainan Manual, (d) Permainan Menggunakan Software. Adapun peserta permainan adalah mahasiswa angkatan 2006 dan 2007 Teknik Industri Universitas Widyatama.

#### 4. Hasil

Hasil permainan pada pertama secara manual dapat dilihat pada gambar 6a, sedangkan yang menggunakan software sebagai alat bantu pencatatan pada gambar 6b.



Gambar 6a. Permainan Manual



Gambar 6b. Permainan Menggunakan Software

Pemenang dalam permainan ke-1 ini adalah tim yang menghasilkan total cost paling rendah dan menjadi pemenang dengan total cost \$ 2143. Pemenang dalam permainan ke-2 ini adalah tim dengan total cost \$ 2681. Hasil dari permainan pada gambar 6a dan 6b menunjukkan bahwa *bullwhip effect* dimana aktor pada upstream melakukan forecast berlebihan atas demand. Setiap aktor menunjukkan kedisiplinan atas *bullwhip effect* yang disebabkan karena tidak diperbolehkannya komunikasi antar aktor. Para aktor terlihat jelas tidak mampu untuk mengantisipasi permintaan yang datang.

Permainan	Total Cost
Trial	\$5,719.50
<b>Game 1</b>	
Tim 1	\$2,143.00
Tim 2	\$5,560.00
Tim 3	\$2,613.50
<b>Game 2</b>	
Tim 1	\$2,681.00
Tim 2	\$5,362.50
Tim 3	\$3,466.00

Permainan dengan menggunakan bantuan software pencatatan ini tidak dapat meningkatkan kinerja permainan jika dilihat dari sisi ongkos total, namun mempromosikan peserta permainan dengan berkurangnya kegiatan pencatatan secara manual kepada kertas kerja. Adapun penyebab dari rendahnya kinerja peserta permainan pada permainan ke-2 adalah sebagai berikut :

- Peserta belum terlalu mengerti dan terbiasa dengan sistem pengoperasian permainan sekaligus peserta belum mampu untuk menstrategikan permainan ini.
- Peserta belum dapat mengantisipasi pola permintaan yang berubah-ubah dan tidak diperbolehkannya koordinasi antar aktor dalam satu SCM yang sama, yang akhirnya akan menyebabkan *bullwhip effect*.
- Peserta tidak menyadari penentuan ukuran pemesanan merupakan interaksi dari pola demand dan delay material.
- Para peserta mulai jenuh dengan permainan ini sehingga konsentrasi mereka hilang menjelang akhir periode.

Namun posisi inventory dan backlog dilihat pada gambar 6b pada permainan ke-2 membaik karena pencatatan dengan menggunakan software mengurangi kesalahan perhitungan inventory akhir. Pada akhir permainan, dilakukan diskusi dengan peserta, dan umumnya memahami bahwa



penyebab tinggi-nya inventory karena tidak adanya koordinasi pada SCM sehingga total cost menjadi tinggi.

## 5. Kesimpulan

Kesimpulan dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut :

- Permainan Beer Distribution Game yang dilakukan secara manual menghasilkan pemenang dengan total cost sebesar \$ 2143. Pemenang dalam permainan ke-2 ini adalah tim dengan total cost \$ 2681.
- Penggunaan software beer distribution game yang dikembangkan pada penelitian ini dapat membantu meningkatkan akurasi posisi persediaan, namun tidak membantu dalam meningkatkan kualitas pengambilan keputusan karena kurang memahami interaksi antara pola demand, inventory akhir dan jumlah yang harus dipesan.
- Beer Distribution Game sebaiknya dijadikan materi dalam pembelajaran SCM di TI Universitas Widyatama karena integrasi informasi dan pengelolaan inventory menjadi inti dari permainan ini.

## 6. Daftar Pustaka

1. Bayles, Deborah L. 2001. *E-Commerce Logistics & Fulfillment*. Prentice Hall, USA.
2. Cristopher, Martin. 1998. *Building Enterprise Information Architecture: Reengineering Information System*. Upper Saddle River:Prentice Hall, Inc.
3. Lambert, Douglas M. 2004. *Supply Chain Management: Processes, Partnerships, Performance*. Supply Chain Management Institute
4. O'Neil, B.F., Iveson, J.L. 1991. "Strategically managing the logistics function". *Logistics and Transportation Review*. Vol. 27 No.4. pp.359-77.
5. Serman . John D. 2000. *Business Dynamics*. Irwin McGraw, Hill.
6. Towill, Dennis R, Mason-jones, Rachel. *Using the Information Decoupling Point to Improve Supply Chain Performance*. Vol 10, No.2 (1999).
7. [www.beergame.org](http://www.beergame.org). Tanggal akses 10 Juni 2009. 2:00:18 PM
8. [www.beergame.mit.edu/beerwebstart.htm](http://www.beergame.mit.edu/beerwebstart.htm). Tanggal akses 10 Juni 2009. 2:15:25 PM
9. <http://web.mit.edu/jsterman/www/SDG/beergame.html>. Tanggal akses 20 Juni 2009. 10:16:57 PM
10. [id.wikipedia.org/wiki/Manajemen\\_rantai\\_suplai](http://id.wikipedia.org/wiki/Manajemen_rantai_suplai). Tanggal akses 22 juni 2009. 1:38:32 AM

## Pertanyaan dan Jawaban

**T:** Mengenai aturan main dan penggambaran grafik ?

**J:** Retailer harus dapat memenuhi semua kebutuhan konsumen, dengan diberi inventory awal. Tidak boleh ada komunikasi antar area. Oleh karena itu, komunikasi diputus karena inti pentingnya pemutusan komunikasi disini adalah aliran informasi dari downstream ke upstream.

