

- Johnson, Eric J. Steven Bellman, Gerald L. Lohse (2000), "What Makes a Web Site 'Sticky'? Cognitive Lock In and the Power Law of Practice," *Working Paper*, Graduate School of Business, Columbia University.
- Little, John D.C. (2001), "Marketing Automation on the Internet," Paper Presented at the UC Berkeley Fifth Invitational Choice Symposium, Monterey, CA.
- Moe, Wendy (2001). "Buying, Searching, or Browsing: Differentiating Between Online Shoppers Using In-Store Navigational Clickstreams," *Journal of Consumer Psychology*, forthcoming.
- Moe, Wendy W. and Peter S. Fader (2001) "Which Visits Lead to Purchases? Dynamic Conversion Behavior at e-Commerce Sites." *Working Paper*, Wharton School.
- Montgomery, Alan L. (2001a). "Applying Quantitative Marketing Techniques to the Internet," *Interfaces*, 31 (2).
- Montgomery, Alan L. (2001b). "Modeling Purchase and Browsing Behavior Using Clickstream Data," Paper Presented at the UC Berkeley Fifth Invitational Choice Symposium, Monterey, CA.
- Montgomery, Alan L., Kartick Hosanagar, Ramayya Krishnan, and Karen B. Clay (2001). "Designing a Better Shopbot," *GSIA Working Paper*, Carnegie Mellon University.
- Steckel, Joel (2001), "What Can We Learn from Data Mining?" Paper Presented at the UC Berkeley Fifth Invitational Choice Symposium, Monterey, CA.

DARI CLICKSTREAM KE RISET STREAM

Oleh :

Drs. Yohanes Suhari, M.Si

ABSTRACT

This article discuss research progress and future opportunities for modeling consumer choice on the Internet using clickstream data and also to compare the nature of Internet choice (as captured by clickstream data) with supermarket choice (as captured by UPC scanner panel data). Though the application of choice models to clickstream data is relatively new, and review existing early work and provide a two-by-two categorization of the applications studied to date (delineating search versus purchase on the one hand and within-site versus across-site choices on the other). The article discusses additional opportunities afforded by clickstream information, including personalization, data mining, automation, and customer valuation and also offers directions for further research in these areas. Notwithstanding the numerous challenges associated with clickstream data research.

Key words : Internet, Choice Models, Clickstream Data

1. PENGANTAR

Informasi elektronik yang mendetail tentang penggunaan internet dan transaksi e-commerce (yang biasa disebut "clickstream data") menggambarkan secara empiris kepada peneliti yang memberikan peluang lebih lanjut memahami dan memprediksi perilaku konsumen dalam memilih. Karena sebelum melakukan pembelian konsumen banyak melakukan pelacakan, data clickstream banyak memberikan informasi secara lebih detail berkaitan dengan proses pemilihan dibandingkan dengan konsumen yang melakukan pembelian melalui data scanner UPC (Universal Product Code). Pada internet terbuka peluang bagi konsumen untuk berlatih mengambil keputusan dalam melakukan pilihan, dimana hal ini tidak dapat dilakukan pada supermarket / data scanner. Dari *page link*, ke pemilihan situs web, akhirnya ke pemilihan produk ditunjukkan / direkomendasikan oleh *elektronik agent*. Pada internet selain terdapat banyak pilihan, informasi yang juga dapat diperoleh.

Walaupun internet telah digunakan kurang lebih 10 tahun yang lalu, bahasan tentang model pemilihan oleh konsumen yang diaplikasikan pada data clickstream masih relatif sedikit. Salah satu masalah adalah pemberian atribut yang menunda dalam pengaksesan data clickstream, dan kesulitan dalam *cleaning*, *filtering*, dan *processing* data. Karena masalah ini relatif baru, terdapat

beberapa pertanyaan yang belum terpecahkan berkaitan dengan masalah apa yang bermanfaat untuk dipelajari dan bagaimana membangun model terbaik.

Tujuan tulisan ini adalah mempercepat langkah melakukan penelitian pada kasus ini. Pada artikel ini dibahas tentang riset clickstream dan riset panel scanner, yaitu "Apakah terdapat perbedaan diantara keduanya?". Kemudian dibicarakan empat masalah penerapan model pemilihan, yaitu : (1) pemilihan navigasi *within-site*, (2) keputusan membeli *e-commerce*, (3) pemilihan diantara situs web, dan (4) pemilihan pembelian yang melibatkan *electronic agent*, khususnya *shopbot*. Juga dibicarakan hambatan dalam menggunakan model pemilihan pada data clickstream.

2. DATA CLICKSTREAM

Clickstream adalah rekaman aktivitas user pada internet, termasuk setiap situs web dan setiap halaman dari situs web yang dikunjungi user, berapa lama user berada pada suatu *page* atau situs, apa yang dipesan pada saat masuk pada halaman, setiap grup baru tempat user ikut berpartisipasi dan bahkan alamat e-mail dari mail yang dikirim dan diterima oleh user.

2.1. Perilaku Memilih Internet

Terdapat permasalahan, yaitu apakah perilaku memilih melalui internet berbeda dengan perilaku memilih di supermarket. Tabel 1 menunjukkan beberapa hal yang berbeda antara perilaku memilih melalui internet dan perilaku memilih melalui toko.

Memilih di Internet	Memilih di Supermarket
<ul style="list-style-type: none"> ■ Pada permulaan maksud tidak jelas <ul style="list-style-type: none"> - Browse? - Search? - Membeli ? ■ Aktif <ul style="list-style-type: none"> - Pengunjung berpartisipasi dalam kontek pembuatan pilihan ■ Disesuaikan <ul style="list-style-type: none"> - Pemilihan dalam kontek personal ■ Dinamis <ul style="list-style-type: none"> - Marketer dapat melakukan campur tangan dengan biaya rendah 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Mengunjungi toko menampakkan maksud membeli ■ Pasif ■ Tetap <ul style="list-style-type: none"> - Pemilihan dalam kontek umum ■ Statis

Tabel 1. Perilaku memilih lewat internet dan perilaku memilih di internet

Perilaku memilih melalui internet dapat digambarkan sebagai serangkaian pemilihan yang saling berhubungan, dimana konsumen dan marketer dapat memainkan peran didalam membentuk konteks kejadian memilih yang berikutnya bergantung pada hasil yang sebelumnya. Pengunjung situs web (dapat memiliki kepentingan untuk membeli maupun tidak tetapi memerlukan informasi) menanyakan kembali dengan melakukan click pada *link* (atau melengkapi informasi) yang mengarah pada halaman baru yang memuat informasi dan pilihan baru (dalam suatu *form* atau *link* yang lain). Pada setiap pertanyaan pengunjung, marketer memiliki kesempatan untuk merespon dalam banyak cara.

Model di dalam clickstream selanjutnya harus berhadapan dengan sejumlah besar perilaku memilih konsumen yang direkam sebagai data. Melihat semakin kompleksnya keinginan pengunjung internet (yaitu: *browsing*, *search*, dan pembelian) mungkin tidak diketahui oleh marketer. Ini nampak jelas bahwa model baru yang didasarkan pada asumsi baru akan menjadi perlu mengerti perilaku ini dan memprediksikannya dengan baik.

3. RISET CLICKSTREAM PADA PERILAKU MEMILIH

Walaupun terdapat banyak tulisan tentang internet didalam marketing, penerapan model memilih pada data clickstream masih relatif sedikit. Meskipun begitu, terdapat sejumlah paper yang telah membicarakan manfaatnya. Kita klasifikasikan pekerjaan yang ada dengan menggunakan dua dimensi berikut : (1) tujuan individu (yaitu, *search* atau *browsing* terhadap pembelian) dan (2) keputusan memilih (yaitu di dalam situs web atau pada situs web yang lain). Dengan menggunakan kerangka kerja organisasi ini, kita kelompokkan riset pemilihan internet kedalam empat cluster : (1) navigasi situs, (2) e-commerce dan rekomendasi, (3) memilih situs, dan (4) *shopbot*.

	Didalam situs web	Diantara situs web
Search Pembelian	Navigasi Situs	Pemilihan Situs
	E-Commerce dan Sistem Rekomendasi	Shopbot

Tabel 2. Kerangka kerja mengorganisasikan pemilihan internet

3.1. Navigasi Situs

Pemilihan navigasi situs meliputi sejumlah *page* untuk dilihat, waktu yang dikeluarkan untuk melihat halaman (atau situs secara keseluruhan), keputusan untuk tetap tinggal atau keluar dari halaman pada suatu situs, dan pemilihan *link* untuk melihat ke halaman selanjutnya. Semua keputusan ini bergantung pada situs yang dikunjungi. Keputusan ini memberikan refleksi tentang situs web yang menarik dan kemampuan untuk meningkatkan penerimaan (*revenue*) melalui iklan dalam bentuk banner atau pop-up.

Bucklin dan Sismeiro (2001) mengajukan model perilaku *browsing* situs web yang menggabungkan antara melihat halaman web (*page view*) dan lama waktunya. Mereka menggunakan *binary probit* untuk memodelkan keputusan user untuk tetap berada atau keluar dari halaman, dan menggunakan model *proportional hazard* untuk memprediksi keputusan user tentang berapa lama untuk melihat masing-masing halaman. Dengan berdasarkan pada data dari file *server log*, dari hasil studi didapat bahwa kecenderungan pengunjung untuk berada pada suatu situs berubah secara dinamis sebagai fungsi dari kedalaman masuk situs dan banyaknya masuk kembali. Secara lebih spesifik, pengulangan mengunjungi oleh user mengarahkan pada melihat sebagian halaman, tetapi tidak mengubah rata-rata lama waktu melihat halaman.

Jika keputusan tetap berada pada situs dengan menanyakan informasi lebih lanjut halaman tambahan, pengunjung website memiliki pilihan untuk melakukan *click* pada salah satu dari sekian banyak link yang didapat. Ansari dan Mela (2000), didalam mengembangkan e-mail agar situs lebih atraktif, menguji efek dari *link order* dan tingkat probabilitas melakukan *click*. Akan tetapi terdapat hubungan antara e-mail dan tidak ada *link* pada halaman web.

3.2. E-Commerce dan Sistem Rekomendasi

Aplikasi yang kedua juga melibatkan perilaku didalam situs, tetapi sebagai pengganti dari *search* dan *browsing* secara eksplisit memfokuskan pada pembelian. Kebanyakan praktisi jarang masuk situs untuk melakukan pembelian pada e-commerce. Berkaitan dengan masalah ini, perlu kita pahami faktor yang berpengaruh terhadap keputusan membeli dan membangun model yang membuatnya mungkin bagi perusahaan melakukan intervensi guna mempengaruhi perilaku konsumen. Moe dan Fader (2001) mengembangkan model probabilitas berkunjung untuk membeli yang memperhatikan masalah heterogenitas. Dengan menggunakan pola berkunjung sebelumnya dan pembelian yang direkam pada data *media matrix*, model memprediksi pengunjung seperti apa

yang akan membeli. Didapat bahwa kunjungan yang berulang berhubungan positif dengan pembelian.

Tujuan sistem rekomendasi adalah memberikan petunjuk pada user tentang produk apa yang akan dipilih, dengan struktur pilihan dari user. Secara khusus sistem rekomendasi ini didasarkan pada beberapa bentuk penyaringan (Breese, Herckerman dan Kadie, 1998), yang memprediksikan penilaian secara individu sebagai jumlah bobot penilaian pengunjung situs yang lain. Ansari, dkk (2000) menyarankan bahwa dimungkinkan untuk meningkatkan penyaringan dengan menggunakan pendekatan hirarki Bayesian untuk menyesuaikan model yang memperhitungkan heterogenitas yang tidak terlihat antar individu dan antar alternatif yang dinilai.

Salah satu sumber rendahnya pengunjung untuk membeli pada internet mungkin banyak pengunjung yang tidak memiliki pikiran membeli ketika memasuki situs. Langkah pertama yang penting dalam memilih model mungkin dengan menggunakan data dari clickstream untuk menduga tujuan dari penggunaan internet (yaitu, seseorang sekedar mencari informasi atau memiliki maksud mau membeli). Peneliti telah mendapatkan beberapa keberhasilan didalam menggunakan metoda Bayesian untuk meramalkan karakteristik individu berdasarkan pada situs yang mereka kunjungi (Montgomery, 2001). Moe(2001) juga memberikan kontribusi dengan menyajikan typologi mengunjungi toko yang penilaiannya berubah ubah. Dengan menggunakan data clickstream dari toko yang online, ia mendapati bahwa pola melakukan browsing di toko dan isi halaman secara umum, dilihat bersama-sama dengan penilaian yang berbeda. Sehingga marketer dapat memulai melihat pengunjung yang mana yang memiliki prospek terbaik untuk melakukan pembelian secara online.

Pertanyaan yang lain adalah, apakah dapat kita modelkan probabilitas pembelian secara online, berdasarkan kemajuan user dalam memasuki situs. Jika pemilihan yang berhubungan dengan navigasi merupakan prediksi pembelian, maka menjadi mungkin untuk meningkatkan prediksi pembelian secara *real time*. Montgomery (2001) mengajukan model terurut dinamis dari keluar situs, *browsing*, dan pembelian yang didesain untuk mengingat akan efek dari keputusan user untuk keluar situs, tetap pada browsing situs, atau membeli.

3.3. Pemilihan Situs

Kembali ke perilaku memilih situs, dari dua paper berdasar pada data clickstream telah diusulkan model keputusan user dari masuk salah satu situs ke situs yang lain. Johnson, dkk (2000),

dengan menggunakan data panel *Media Metrik*, mempelajari perilaku *search* antar situs untuk tiga kelompok produk. Mereka heran sedikit *search* situs web lain pada masing-masing dari tiga kategori, tetapi loyalitas pada salah satu situs tidak biasa diamatai. Dapat disimpulkan bahwa user memiliki kecondongan untuk melakukan *search*, tapi jarang menjalankannya. Seperti halnya loyalitas merek pada data scanner, loyalitas situs pada data clickstream merupakan prediksi yang kuat pada pemilihan situs.

3.4. ShopBots

Sementara keputusan membeli dapat dimodelkan sebagai berbentuk biner, user dapat juga mempertimbangkan pembelian secara online pada berbagai situs. Peneliti telah mempelajari sebagian dari proses pemilihan ini dengan menguji keputusan memilih. Sebagai respon dari pertanyaan, ShopBots (Shopping Robot) menyajikan kepada user dengan sekelompok produk alternatif dan harga dari perdagangan secara online. Kemudian user bebas memilih apakah tetap berada di situ atau keluar dari situs shopbot. Brynjolfsson dan Smith (2000) mempelajari tentang keputusan memilih oleh user pada situs shopbot dengan menggunakan model pemilihan *multinomial logit* dimana pilihan terdiri dari item-item yang disajikan oleh shopbot kepada user. Mereka melaporkan bahwa harga dan nama merek pada perdagangan secara online adalah penentu penting dari keputusan memilih.

Walaupun shopbot dibuat menarik, tingkat penggunaan konsumen masih rendah. Montgomery dkk (2001) mengadopsi persepektif dari operator shopbot dan mengidentifikasi faktor-faktor yang dapat meningkatkan penampilan dalam penggunaan shopbot (yaitu, waktu tunggu, pencarian barang dagangan, penawaran penyajian lebih lanjut). Dapat ditunjukkan bagaimana desain shopbot dapat meningkatkan kepuasan konsumen dalam hal pembelian, mendemonstrasikan validitas model yang mereka buat dengan menggunakan pengamatan harga toko buku online selama 6 bulan.

4. PELUANG RISET PADA PEMODELAN PEMILIHAN CLICKSTREAM

Kegunaan data clickstream menghasilkan model pilihan yang luas untuk mempelajari perilaku memilih internet dan mengerti bagaimana perilaku dapat dipengaruhi. Beberapa peluang riset dapat dilakukan pada empat area penerapan di atas.

4.1. Meningkatkan fokus dan kesempatan

Data scanner UPC dikatakan sebagai "mikroskop elektron pemasaran". Data scanner UPC merupakan peralatan yang memiliki kemampuan mengukur sesuatu yang tidak dapat ditangkap (*dicapture*) sebelumnya, dan memungkinkan marketer untuk mengembangkan teori dan membangun model yang sebelumnya tidak dapat diamati secara efektif. Dengan data dari clickstream memungkinkan memiliki peralatan pengukuran dengan resolusi yang lebih tinggi. Sebagai contoh, pilihan berbagai item dari produk tunggal. Dengan scanner panel data, kita hanya tahu item yang berada pada keranjang yang merupakan akhir dari langkah akan membeli. Tetapi dengan data clickstream pada grosir yang online, memungkinkan untuk mengetahui tidak hanya mengetahui item dari kategori mana yang dipilih, tetapi juga item lain apa yang dipilih pada waktu tertentu (dan toko yang mana yang oleh customer telah dikunjungi sebelumnya). Dengan tidak fleksibelnya supermarket secara fisik, tidak memungkinkan melakukan berbagai eksperimen untuk menilai respon customer dan melakukan penyesuaian terhadap teori. Sedangkan pada toko virtual memungkinkan untuk memberikan kupon (atau sebaliknya mempromosikan produk khusus).

Data clickstream dari retail online juga membantu peneliti memahami sekelompok formasi dan pertimbangan. Ini didapat dari pelacakan secara mendetail pada suatu produk tetapi tidak melakukan pembelian. Sehingga riset tentang pertimbangan dan pilihan dapat melihat pentingnya marketing sebagai investigator untuk selanjutnya memberikan batasan bahwa informasi yang dimuat pada record panel hanya untuk user yang melakukan pembelian saja.

4.2. Customization

Kesempatan untuk *customize* situs web dengan user dan menggunakan web sebagai target pasar membuka tantangan yang lebar untuk pemodelan. Pertama, aktivitas *customization* memerlukan model pengembangan dan kalibrasi dari respon user terhadap website dan internet (misalnya mempromosikan e-mail). Kedua, *customization* juga memerlukan keputusan apa yang harus dikerjakan dengan melihat adanya respon yang heterogen. Sehingga peneliti berhadapan dengan tantangan dan kesempatan untuk mengkombinasikan memilih model untuk sesedikit mungkin menyajikan respon yang heterogen dengan algoritma optimisasi. Kita berharap peluang riset untuk meningkatkan eksplorasi model dan tidak hanya *customization* sistem rekomendasi (Ansari, dkk, 2000) dan email (Ansari dan Mela, 2000), tetapi juga *customization* halaman situs

web, pilihan *link*, intervensi promosi, dan berbagai produk beserta harganya. Tentu saja selanjutnya dapat dikembangkan / diarahkan pada desain *portal* dan memfungsikan *search engine*.

4.3. Menggabungkan Data Mining dan Model Pemilihan

Sebagaimana ditunjukkan di atas, sumber data clickstream ukurannya sangat besar dan sangat kompleks. Kebanyakan metoda statistik yang tradisional yang dikembangkan dan digunakan pada marketing tidak bermakna dalam arti bahwa metoda statistik tersebut tidak cocok untuk menangani database dengan jutaan nasabah dan ribuan juta transaksi. Salah satu masalah dari statistik tradisional adalah bahwa statistik tersebut dikembangkan untuk menangani data yang terbatas (yaitu, sedikit, sampel jelas).

Pada situasi yang dicirikan dengan data yang berlebih, dalam prakteknya dikenal sebagai data mining. Data mining adalah induktive, analisis yang berhubungan dengan penemuan pada hubungan data (Berry da Linoff, 1997). Tugas seperti misalnya klasifikasi, *profiling*, dan prediksi diselesaikan dengan peralatan yang berbeda (misalnya : *basket analysis*, *CART*, *neural network*) yang cukup efisien untuk digunakan pada seelompok data yang berukuran sangat besar. Data mining juga dicirikan dengan filosofi yang berbeda yang memfokuskan pada prediksi hasil dan bukannya estimasi parameter model dan signifikansi secara statistik (Steckel, 2001).

4.4. Otomatisasi

Bahwa setiap user melakukan *click* pada internet, adalah merupakan kesempatan potensial untuk membuat sesuai selera konsumen, perubahan pada kontek pilihan atau penunjukkan kepada user dengan informasi khusus. Little (2001) mengajukan empat poin kerangka kerja untuk otomatisasi marketing, yang khusus memfokuskan pada keperluan retail online seperti misalnya Amazon.com. Idenya adalah aturan keputusan menggunakan *real-time* (seperti misalnya tidak hanya data clickstream pengunjung dan nasabah, tetapi juga informasi tentang perbandingan engine dan web) dan mengupdate melalui beberapa bentuk eksperimen yang adaptif. Kuncinya adalah sistem yang dapat menunjukkan feedback ke manajemen website dalam bentuk quality control, memonitor trend, dan peringatan dini perubahan pasar. Mekanisme feedback mirip dengan bentuk sistem pakar yang digunakan untuk memonitor perubahan pada lingkungan supermarket atau keperluan untuk menerapkan otomatisasi didalam membuat keputusan pasar. Begitu pengunjung masuk *home page* seperti retailer, internet biasanya menyajikan fungsi *search*, index kategori,

penawaran khusus, produk yang ditawarkan, *top seller*, dan iklan sponsor. Masing-masing produk yang dipromosikan dilengkapi dengan informasi seperti gambar, harga, persetujuan, salinan iklan, *review produk*, dan *link ke sales advisor* (atau kontak informasi yang lain). Pengetahuan bagaimana user merespon berbagai elemen ini merupakan hal yang penting dalam mendesain sistem otomatisasi.

4.5. Analisis Nilai Seumur Hidup

Perusahaan memerlukan sistem yang dapat mengerti nilai seumur hidup dari customer pada perusahaan. Nilai yang bertahan lama bergantung pada kemampuan perusahaan untuk memelihara customer (penguatan dan hubungan dengan sering berinteraksi) dan membuat hubungan menguntungkan (melalui kelengkapan penjualan produk dan jasa). Data *clickstream* memberikan kesempatan yang lebih baik untuk memahami dan mempengaruhi untuk mempertahankan konsumen, yang merupakan alat utama untuk mempertahankan konsumen sepanjang masa (Gupta, Lehman dan Stuart, 2001).

5. HAMBATAN PEMODEL PILIHAN DENGAN MENGGUNAKAN DATA CLICK STREAM

Walaupun peluang riset yang berhubungan dengan data *clickstream* banyak, hambatannya juga banyak. Keputusan tentang record apa pada *log file* sever dibuat lebih berdasarkan pada apa yang mungkin *dicapture* dibandingkan dengan apa yang paling berguna untuk pemodel pilihan. Walaupun kita tahu informasi secara detail yang banyaknya luar biasa, terdapat juga data dari *clickstream* data yang hilang. Salah satu keterbatasan utama dari *log file* server adalah bahwa mereka dibatasi *mengcapture* interaksi dengan site tunggal. Untuk mengetahui website yang mana yang dikunjungi penunjung dan yang sesuai dengan yang diperlukan adalah tidak mungkin.

Keterbatasan ini merupakan bagian dari data panel internet (yaitu *media metrix*). Data ini memiliki *track* navigasi perilaku dari contoh individu memasuki semua website, *mengcapture* setiap URL yang dikunjungi (demikian juga informasi tentang waktu yang dihabiskan untuk masing-masing domain). Sementara ini dengan sedikit data untuk menunjukkan loyalitas website dan perilaku beralih situs adalah mengherankan. Bahkan dengan beberapa ratus ribu panelist, ini adalah sulit untuk memberikan alasan yang mengcover perilaku memilih internet dari 300 juta beralih / berganti internet dan sebanyak ribu juta halaman web. Data panel internet tidak sekaya *log file*

server, yang memuat record semua informasi yang ditanyakan dari server untuk *page view*. Data panel internet hanya merekam URL situs yang dikunjungi, yang membuatnya sulit untuk direkonstruksi, user macam apa yang benar-benar melihat ketika mengunjungi halaman web atau untuk mengetahui interaksi antara halaman dan website.

Pada data scanner, peneliti dan praktisi menyatakan bahwa data tidak memuat semua elemen penting yang mempengaruhi perilaku memilih oleh konsumen, sehingga mereka menginvestasikan dalam membangun secara menyeluruh *dataset* "sumber tunggal". Kita percaya bahwa pada sumber data clickstream dapat *mencapture* informasi yang relevan dengan perilaku memilih internet dengan proporsi yang lebih kecil, dibandingkan dengan data scanner dalam memberikan informasi yang relevan dengan perilaku memilih di supermarket. Keterbatasan dari bentuk data clickstream yang ada menghendaki perlunya pengembangan model untuk mengembangkan inovasi secara metodologi. Untuk memulainya, kemungkinan besar informasi yang sedikit tentang user yang diberikan dapat menciptakan model yang diperlukan sehingga menjadi lebih memperhatikan masalah heterogenitas (yaitu model efek random dikalibrasi dengan menggunakan metoda Bayesian).

6. KESIMPULAN

Pada artikel ini, didiskusikan empat area aplikasi model pilihan pada data clickstream, yaitu : navigasi *within-site*, e-commerce dan rekomendasi, pilihan situs, dan penggunaan shopbot. Untuk selanjutnya peneliti dapat memperoleh banyak manfaat dengan meneliti masing-masing area. Diidentifikasi beberapa area tambahan dimana pemodelan memainkan peran penting. Ini mencakup nilai dari pemecahan yang ditunjukkan oleh data clickstream melawan data scanner, customization, data mining, otomatisasi, dan analisis nilai seumur hidup dari customer.

Data clickstream menawarkan kesempatan riset yang luas untuk pemodelan pilihan. Untuk mengadendakan riset secara terstruktur dalam waktu yang lama tentang data clickstream dan pilihan internet, riset dapat dikelompokkan dalam tiga domain, yaitu substansi, konseptual, dan secara metodologi. Domain substansi memuat masalah aplikasi, domain konseptual memuat ide atau teori yang menjelaskan fenomena, dan domain secara metodologi membuat mengukur dan mendesain yang digunakan pada riset. Sebagaimana keberadaan data secara empiris tentang pilihan pada

internet yang semakin besar, data baru yang ditunjukkan oleh clickstream seharusnya juga membantu dalam mengembangkan teori dan konsep baru tentang pilihan konsumen.

Munculnya informasi internet dan *tracking* secara detail yang ditunjukkan oleh data clickstream menunjukkan secara luas dan memunculkan kesempatan penelitian pada pemodelan pilihan. Data clickstream akan memberikan kepada peneliti sebuah jendela kedalam proses pilihan sebelum membeli, memungkinkan menguji berbagai tipe produk dan jasa diluar paket barang, dan memungkinkan penyelidikan pada perilaku pemilihan dalam lingkungan yang dinamis dimana marketer dapat dengan segera menyesuaikan dengan selera konsumen. Sehingga keberadaan data clickstream sendiri berkembang dengan cepat.

DAFTAR PUSTAKA

- Ansari, Asim, Skander Essegaiier and Rajeev Kohli (2000), "Internet Recommendation Systems," *Journal of Marketing Research*, 37 (3), August, 363-375.
- Ansari, Asim and Carl Mela (2000). "E-Customization," *Working Paper*, Columbia University.
- Bell, David R. (2001), "Customer Base Evolution at NetGrocer.com," Paper Presented at the UC
- Berry, Michael and Gordon Linoff (1997) *Data Mining Techniques: For Marketing, Sales, and Customer Support*. New York: John Wiley & Sons.
- Breese, John, David Heckerman, and Carl Kadie (1998). "Empirical Analysis of Predictive Algorithms for Collaborative Filtering," *Technical Report MSR-TR-98-12*, Microsoft Research.
- Brynjolfsson, Erik and Michael D. Smith (2000) "The Great Equalizer? The Role of Shopbots in Electronic Markets." Working Paper, MIT Sloan School of Management, Cambridge, MA.
- Bucklin, Randolph E. (2001) "From Clickstream to Research Stream: Choice Models and the Internet", *Symposium Paper*, University of California, BerkeleyAsilomar, California
- Bucklin, Randolph E. and Catarina Sismeiro (2001) "A Model of Web Site Browsing Behavior Estimated on Clickstream Data," *Working Paper*, Anderson School at UCLA.
- Gupta, Sunil, Donald Lehmann, and Jennifer Stuart (2001), "Valuing Customers," *Working Paper*, Graduate School of Business, Columbia University.