

MODEL OF PRODUCT DESIGN INTEGRATION WITH THE EFFECT OF SOCIAL NETWORK

Dedy Juliandri Panjaitan¹, Madyunus Salayan²
Program Studi Pendidikan Matematika FKIP
Universitas Muslim Nusantara Al-Washliyah
juliandri.dedy@yahoo.com

Abstract. *The effect of social networking on business marketing strategies becomes inevitable. Taking a step backward, we seek to combine and analyze such effects on new product development and then propose a model for designing product deployment through social networks. We construct a share of choice problem (Kohli and Krishnamurti, 1987), which is a combinatorial optimization problem used generally as one method to analyze conjoint analysis data by marketers to identify products with the largest market share and show how to combine social network effects in a share of choice problem.*

Keywords: *Social Networks, Genetic Algorithm, Marketing.*

Abstrak. Efek jaringan sosial pada strategi pemasaran bisnis menjadi tak terelakkan. Mengambil langkah mundur, kita mencari untuk menggabungkan dan menganalisis efek seperti pada pengembangan produk baru dan kemudian mengusulkan sebuah model untuk merancang penyebaran produk melalui jaringan sosial. Kami membangun permasalahan *share of choice* (Kohli dan Krishnamurti, 1987), yang merupakan masalah optimasi kombinatorial digunakan umumnya sebagai salah satu metode untuk menganalisis data analisis conjoint oleh pemasar untuk mengidentifikasi produk dengan pangsa pasar terbesar, dan menunjukkan bagaimana untuk menggabungkan efek jaringan sosial dalam permasalahan *share of choice*.

Kata kunci: *Social Networks, Genetic Algorithm, Marketing.*

1. PENDAHULUAN

Semakin berkembangnya teknologi informasi didunia, menyebabkan perkembangan komunikasi masyarakat semakin luas, bukan hanya masyarakat yang berada di sekitarnya, akan tetapi dapat terkoneksi ke seluruh dunia. Ketika kita ingin melihat mendapatkan foto monas, di saat ini kita tidak perlu langsung ke kota Jakarta, cukup hanya dengan menggunakan teknologi informasi dan koneksi internet, maka foto monas tersedia di perangkat yang kita gunakan.

Pengaruh teman sebaya memainkan peranan penting dalam pilihan konsumen atau biasanya dilihat dari manfaat nyata dari konsumen yang lain dalam menggunakan produk yang sama seperti saat mereka menggunakan jaringan sosial mereka. Contoh yang dapat di ambil misalnya adalah alat komunikasi. Perusahaan telekomunikasi biasanya menawarkan diskon besar kepada pelanggan yang berupa keluarga atau anggota kelompok sosial yang menggunakan jaringan telepon yang sama dalam panggilan jaringan yang sama. Ketika anggota dari suatu kelompok sosial harus memilih antara produk jaringan telekomunikasi, adalah wajar untuk memperhitungkan efek jaringan yang positif (atau pengaruh teman sebaya) di samping pada atribut sementara dari produk tersebut dalam membuat pilihan. Dalam kasus lainnya, jika komunikasi dilakukan melalui internet, seperti suara atau video chat, diperlukan bagi pengguna untuk menginstal aplikasi yang sama. Berbagi informasi interaktif antara pelanggan menjadi cepat dan nyaman melalui internet dengan jaringan sosial online atau ulasan bagian dari online shop.

Tidak hanya berdasarkan manfaat suatu produk, desain suatu produk juga memiliki peranan penting dalam pemilihan produk tersebut. Desain produk mencapai minat penting baik dalam studi akademis maupun pada aplikasi industri. Perkiraan pangsa pasar dan taksiran keperluan pelanggan untuk profil produk memungkinkan untuk pemahaman yang lebih baik tentang kebutuhan pasar dan dapat menyebabkan desain produk yang lebih baik lagi untuk perusahaan. Perhitungan nilai yang dirasakan untuk fitur produk telah menarik perhatian dari para peneliti selama bertahun-tahun. *Conjoint analysis* adalah salah satu alat paling populer dalam deai produk baru untuk mengidentifikasi preferansi pelanggan dan kegunaan untuk tingkat sifat produk yang disebut bagian-berharga yang paling dibutuhkan (Green dan Rao 1971). Telah dipelajari secara luas dalam literatur pemasaran dan telah digunakan untuk merancang berbagai produk dalam praktek. Secara umum, ada dua langkah utama dalam conjoint analisis. Yang pertama adalah pengumpulan data dari konsumen dan yang kedua adalah analisis data ini untuk memperoleh bagian-berharga yang dibutuhkan untuk setiap pelanggan

pada setiap tingkat atribut. Setelah analisis ini, bagian-berharga yang didapatkan yaitu data digunakan untuk merancang produk. *Genetic Algorithm* yang dikembangkan agar dapat dimanfaatkan dalam merancang suatu model matematika pada desain produk dengan memanfaatkan efek jaringan sosial.

Berdasarkan latar belakang yang telah di uraikan diatas, maka rumusan masalah penelitian ini adalah merancang suatu model matematika pada desain suatu produk dengan memanfaatkan efek jaringan sosial dengan *Genetic Algorithm*. Adapun tujuan penelitian ini adalah Merancang model matematika pada permasalahan desain suatu produk berdasarkan efek jaringan sosial.

2. DASAR TEORI

Komponen-berharga utilitas yang digunakan sebagai masukan untuk permasalahan *share-of-choice* untuk mengoptimalkan seleksi tingkat untuk setiap atribut. Dalam masalah ini, orang membeli produk hanya ketika orang mendapatkan kegunaan produk dengan menggunakan produk lebih besar dari atau sama dengan / dia \ hambatan ". Hambatan" adalah utilitas nilai di mana yang akan menjadi acuh tak acuh antara melakukan pembelian atau tidak melakukan pembelian. Di penelitian ini, peneliti membuat model efek pengaruh jaringan sosial pada desain produk dengan membuat penyesuaian dengan baik pada permasalahan *share-of-choice*. Menggunakan notasi yang sama dengan Camm dkk (2006), fokus pada tujuan pertama, share of choice. Di misalkan M dinotasikan banyaknya item pada jajaran produk, masing-masing dengan atribut K . L_k dinotasikan sebagai banyaknya tingkat pada atribut $k = 1, 2, \dots, K$. Jumlah keseluruhan respondents adalah S . Parameter u_{kj}^s mewakili partworth utilitas tingkatan j ($1, 2, \dots, k_j = L$) pada atribut k untuk responden s . dinotasikan kendala utilitas untuk pelanggan s dengan $h_s = U_s + \varepsilon$ dimana U_s merupakan utilitas responden pemesanan dan ε nilai real positif yang kecil.

Didefinisikan variabel keputusan biner x_{kjm}, y_{sm}, y_s sebagai berikut $x_{kjm} = 1$ jika level j atribut k dipilih untuk produk m dan 0 sebaliknya. $y_{sm} = 1$ jika produk m menawarkan pelanggan sebuah utilitas yang lebih tinggi darinya atau pemesanan utilitas dan 0 seblainya. $y_s = 1$ jika utilitas pemesanan pelanggan terlampaui oleh setidaknya satu produk di dalam jajaran produk dan 0 sebaliknya. Ekspresi (1) - (4) menjadikan formulasi integer programming untuk jajaran produk permasalahan *share of choice*.

$$\text{Fungsi tujuan } Z = \text{Max} \sum_{s=1}^s y_s \quad (1)$$

Dengan kendala:

$$\sum_{j=1}^{L_k} x_{kjm} = 1 \quad k = 1, 2, \dots, K, m = 1, 2, \dots, M \quad (2)$$

$$\sum_{m=1}^M y_{sm} \geq y_s \quad s = 1, 2, \dots, S \quad (3)$$

$$\sum_{k=1}^K \sum_{j=1}^{L_k} u_{kj}^s x_{kjm} \geq h_s y_{sm}$$

$$s = 1, 2, \dots, S, m = 1, 2, \dots, M \quad (4)$$

x_{kjm}, y_{sm} , dan y_s adalah biner

Dalam model ini, tujuannya adalah untuk memaksimalkan pangsa pasar. Kendala (2) menjamin bahwa orang membeli produk hanya jika Kegunaan dari produk mereka melebihi rintangan mereka. Kendala (3) memastikan bahwa setiap atribut ditugaskan hanya untuk satu tingkat. Perhatikan bahwa tidak ada efek jaringan diperhitungkan dalam model ini.

Permasalahan *Share-Of-Choice* Efek Jaringan Sosial

Komunikasi antara teman-teman memperkuat kecenderungan terhadap membeli produk yang sama. Mitra dari perilaku dalam model ini adalah penurunan di rintangan seseorang (ini bisa dilihat sebagai mekanisme alternatif peningkatan utilitas yang ketiga di Narayan dkk. 2011).

Banyaknya penurunan hanya terbatas dalam rentang rintangan yang kita definisikan sebagai interval antara rintangan yang tinggi dan rintangan yang rendah. Rintangan dalam masalah desain produk tradisional (yaitu, di mana dianggap tidak ada efek jaringan sosial) bisa sesuai dengan tinggi rintangan. Sebuah rintangan yang rendah adalah nilai terkecil dari utilitas rintangan dapat dimiliki (yaitu, ketika semua teman-teman membeli produk). Secara khusus peneliti menggunakan pengaruh efek menurun secara linear.

Least Cost Influence Problem (Lcip) Melalui Jaringan Pembeli

Tujuan dari Least Cost Influence Problem (LCIP) adalah untuk mencapai pangsa pasar model SOCSNE sambil meminimalkan jumlah total insentif yang diberikan. Kami merumuskannya sebagai program integer. Untuk memilih himpunan orang penting untuk memberikan insentif, kami menganalisis urutan pembelian. Kami memperkenalkan dimensi waktu buatan, $t = 0; 1; \dots; T$ (di mana T adalah jumlah periode waktu), untuk menangkap pemesanan pembeli. Profil produk, pangsa pasar, dan individu yang akan membeli produk tersebut merupakan masukan untuk model LCIP karena masalah ini dapat diselesaikan setelah solusi untuk model SOCSNE diperoleh.

Jaringan sosial dalam masalah ini, G' , adalah bagian dari jaringan dalam model SOCSNE dan hanya mencakup node, V' , yang mengadopsi produk sebagai akibat dari profil produk yang dipilih setelah memecahkan model SOCSNE (yaitu, yang hanya mencakup node yang $y_s = 1$ dalam larutan Model SOCSNE) dan ujung-ujungnya menghubungkan mereka, E' . Ada dua jenis variabel keputusan; $z_s, s \in v'$, merupakan jumlah insentif yang diberikan kepada orang dan $y_{st}, s \in v'; t = 0; 1; \dots; T$, adalah variabel biner yang 1, jika membeli orang dalam periode t dan 0, sebaliknya. Karena tingkat atribut telah dipilih oleh model pertama (SOCSNE), utilitas satu mendapatkan dengan menggunakan produk hanya dapat direpresentasikan sebagai salah satu parameter, Kami tawarkan, untu setiap orang $s \in v'$ Ini adalah penjumlahan dari utilitas dari setiap tingkat yang dipilih di masing-masing atribut. formulasi matematikanya adalah sebagai berikut:

$$\text{LCIP : minimize } \sum_{s \in V'} z_s \quad (5)$$

$$\text{Kendala } U_s \geq h_s^H y_{s0} \quad \forall s \in V', \quad (6)$$

$$U_s \geq h_s^H y_{st} - z_s - \Delta_s \sum_{j \in V'} a'_{js} y_{j,t-1} \quad \forall s \in V', \forall t \geq 1 \quad (7)$$

$$y_{st} \geq y_{s,t-1} \quad \forall s \in V', \forall t \geq 1 \quad (8)$$

$$y_{st} = 1 \quad \forall s \in V', \forall t \geq 1 \quad (9)$$

$$y_{st} \in (0,1) \quad \forall s \in V', \forall t \geq 1 \quad (10)$$

3. PEMBAHASAN

Efek Jaringan Pada Pangsa Pasar

Dua isu penting dalam meningkatkan pangsa pasar; mempertimbangkan jaringan sosial (selama atau setelah proses perancangan produk) dan mempromosikan produk dengan memberikan insentif kepada pelanggan. Pendekatan solusi pertama, diberikan di kolom "SOC ", adalah solusi model pemrograman integer yang sebenarnya dari masalah SOC yang asli. Dalam pendekatan ini, efek jaringan tidak dipertimbangkan (tidak dalam proses perancangan maupun setelahnya) dan insentif tidak diperbolehkan. memutuskan untuk membeli produk hanya jika utilitas mereka lebih besar dari atau sama dengan rintangan tinggi mereka. Pada pendekatan kedua di mana pengaruh teman sebaya Efeknya terbengkalai dalam proses perancangan namun pengaruhnya membiarkan menyebar di antara konsumen setelah produk diluncurkan di pasar, pembeli awal produk (yang utilitasnya sudah lebih besar daripada rintangan tinggi mereka) akan mempengaruhi tetangga mereka, yaitu penurunan rintangan mereka Rintangan yang diperbarui untuk beberapa individu ini mungkin menjadi kurang dari utilitas mereka yang mengubah keputusan mereka. Mereka akan membeli produk yang menghasilkan peningkatan pangsa pasar.

Kenaikan pangsa pasar ini bisa turun melalui jaringan melalui tetangga pembeli baru. Pangsa pasar dalam hal ini, di mana efek jaringan (NE) di antara pelanggan diperhitungkan setelah produk diluncurkan namun insentif tidak diperbolehkan. Pada pendekatan ketiga dan keempat, produk dirancang dengan menggunakan GA di mana setiap profil produk dievaluasi menggunakan solusi pemrograman integer yang tepat dari model SOCSNE. Namun, mendapatkan pangsa pasar ini mungkin melibatkan promosi produk dengan insentif (IN). Perhatikan bahwa pangsa pasar dengan efek jaringan namun tidak ada insentif mudah dihitung dengan cara yang iteratif, sedangkan pangsa pasar dengan efek jaringan dan insentif dihitung dengan menggunakan profil produk dan memasukkannya ke dalam model IP SOCSNE (yaitu, variabel yang sesuai dengan produk adalah fixed).

Seperti yang diharapkan, mengingat efek jaringan, dibandingkan dengan mengabaikan efek ini (SOC vs. SOC + NE), selalu meningkatkan pangsa pasar. Demikian pula, memberikan insentif, dibandingkan dengan tidak ada insentif (GA + NE vs GA + IN), menghasilkan pangsa pasar yang lebih besar. Eksperimen komputasi menunjukkan bahwa peningkatan pangsa pasar ini cukup signifikan, dan mengabaikan efek jaringan mengarah pada desain produk yang jauh lebih rendah. Tingkat trade-off antara jumlah insentif yang diberikan dan jumlah kenaikan yang diperoleh dalam pangsa pasar dianalisis pada Bagian berikut dengan diperkenalkannya ukuran kesejahteraan sosial.

Memecahkan Model Lcip: Mengidentifikasi Individu Untuk Membayar Insentif

Solusi untuk masalah pengaruh biaya paling rendah (LCIP) mengidentifikasi sekumpulan orang yang menerima beberapa insentif untuk membeli produk tersebut dan selanjutnya mempengaruhi tetangga mereka. Model pemrograman integer untuk LCIP diberikan pada Bagian sebelumnya dan secara komputasi sulit untuk dipecahkan walaupun untuk ukuran masalah yang sangat kecil. Untuk mengatasi masalah ini, kita melakukan preprocess model dan kemudian menggunakan pendekatan pengarsipan, berulang, dan jauh lebih cepat yang menjaga optimalitas (yaitu memastikan LCIP dipecahkan secara optimal).

Dalam model LCIP, pengaruh menyebar melalui jaringan selama periode waktu yang terbatas (Observasi 1) dan akhirnya mencapai setiap simpul. Pada awal setiap periode, rintangan individu diperbarui sehubungan dengan keputusan pembelian tetangga. Keputusan yang dibuat pada waktu t mempengaruhi rintangan tetangga dalam periode $(t + 1)$. Sebagai preprocessing sebelum memecahkan LCIP, kami mengidentifikasi dengan perbandingan sederhana node yang utilitasnya sudah lebih besar dari atau sama dengan rintangan dan riam node yang membeli produk setelah dipengaruhi oleh pembeli sebelumnya tanpa memerlukan insentif apapun. Setelah simpul ini dieliminasi, jaringan node yang tersisa adalah yang membutuhkan insentif untuk memulai rentetan pembeli baru (yaitu, nodus yang merupakan perbedaan antara $GA + IN$ dan $GA + NE$).

Kemudian lebih mudah untuk menyusun kembali LCIP sebagai berikut. Untuk kenyamanan, kami akan mengulang notasi dan membiarkan V' menunjukkan simpul pada masalah setelah preprocessing, b_s menunjukkan perbedaan antara rintangan saat ini dan utilitas produk untuk $s \in V'$ (amati $b_s > 0$ untuk $s \in V'$), dan $d_{js} = a'_{js} \Delta_s$ menunjukkan pengaruh simpul j terhadap simpul s jika simpul j mengadopsi produk. LCIP dapat ditulis ulang sebagai;

$$\text{LCIP : Minimalkan } \sum_{s \in V'} z_s, \quad (11)$$

Dengan kendala

$$z_s + \sum_{j \in V'} d_{js} y_{j(t-1)} \geq b_s y_{jt}$$

$$\forall s \in V', \forall t \geq 1, \quad (12)$$

$$y_{s0} = 0$$

$$\forall s \in V' \quad (13)$$

Pendekatan iteratif kami selanjutnya mengurangi ukuran LCIP selama periode waktu tertentu untuk mendapatkan solusi awal dan menambahkan jumlah periode satu per satu

pada setiap iterasi. Kami menganggap solusi model single period sebagai solusi awal. Dengan tidak adanya periode penerus, dalam efek jaringan model single period tidak dapat terjadi. Individu harus dibayar selisih antara rintangan dan utilitas mereka untuk diadopsi. Pada iterasi berikutnya, model ini memiliki dua periode waktu dan efek jaringan ada namun hanya terbatas pada pembeli generasi "pertama"-dan "kedua".

Jumlah insentif yang diberikan dan kenaikan pangsa pasar tidak diukur dalam unit yang sama, mungkin agak sulit untuk menganalisis trade-off. Sebagai alternatif, untuk memudahkan perbandingan, kita menggunakan ukuran kesejahteraan yang serupa dengan fungsi utilitarian (memilih produk berdasarkan jumlah utilitas) seperti pada Gupta dan Kohli (1990). Menemukan profil produk yang menghasilkan keseluruhan utilitas konsumen terbesar disebut sebagai "masalah kesejahteraan pembeli". Kesejahteraan individu dihitung sebagai perbedaan antara total utilitas dari produk dan hambatan saat ini dari individu. Kesejahteraan sosial adalah jumlah semua welfares individu. Kami membandingkan dua kasus; Pertama, kesejahteraan sosial masyarakat setelah diberi insentif, kedua, kesejahteraan sosial jika produknya tidak memiliki intervensi eksternal (tidak ada insentif tapi efek jaringan disertakan).

Memperluas Model SOCSNE Dan Penelitian Lebih Lanjut

Pada bagian ini, kami membahas beberapa ekstensi untuk model SOCSNE termasuk situasi saat masalah privasi tidak menjadi masalah yang signifikan serta masalah desain lini produk. Dengan demikian kami juga menjelaskan bagaimana cara menyesuaikan GA untuk mengatasi ekstensi ini.

Batasan Biaya

Dalam banyak artikel yang mempelajari analisis gabungan, biaya telah dimasukkan secara eksplisit dalam harga atau telah dimasukkan ke dalam fungsi objektif secara negatif sambil memaksimalkan keuntungan total (Dobson dan Kalish 1993). Namun, dalam banyak kasus, karena kondisi pasar keuangan, anggaran tidak selalu tersedia untuk mengembangkan produk yang akan mengembalikan pangsa pasar tertinggi. Oleh karena itu, penting untuk mengambil keputusan profil produk dalam konteks kendala anggaran di organisasi manufaktur. Hal ini terutama berlaku jika biaya dalam hal daya manusia atau waktu atau fokusnya adalah tujuan desain yang telah ditetapkan sebelumnya (misalnya, merancang laptop dengan biaya produksi kurang dari Rp.3000.000,- sambil memaksimalkan pangsa pasar). Akibatnya, daripada menemukan desain optimal yang akan menghasilkan pangsa pasar tertinggi, pertanyaannya adalah untuk menemukan desain optimal yang akan memberikan pangsa pasar terbesar dengan anggaran desain yang terbatas. Untuk mengatasi masalah ini, kami mengusulkan untuk menambahkan batasan berikut (14) ke model SOCSNE. Biaya desain yang terkait dengan tingkat l atribut k diberikan oleh c_{kl} dan total anggarannya adalah B .

$$\sum_{k=1}^K \sum_{l=1}^{L_k} c_{kl} x_{kl} \leq B \quad (14)$$

Dengan cara ini, total biaya tingkat yang dipilih untuk atribut tidak akan diizinkan melebihi anggaran desain yang diberikan. Sangat mudah untuk memodifikasi GA untuk masalah ini. Kendala ini hanya dapat ditambahkan ke model SOCSNE saat menghitung kebugaran profil produk di dalam GA.

4. KESIMPULAN

Kami mengusulkan model baru untuk mencakup efek pengaruh teman sebaya dalam desain produk dalam kerangka permasalahan *share of choice* (SOC). Meskipun permasalahan *share of choice* telah dipelajari dalam literatur pemasaran, untuk pengetahuan kita efek pengaruh teman sebaya tidak pernah secara eksplisit dipertimbangkan sebelumnya dalam proses desain produk. Dalam model ini, kami mencoba untuk mengembangkan produk baru mengambil efek jaringan sosial, sebelum intervensi selama fase pemasaran dengan promosi yang ditargetkan. Dengan mempertimbangkan efek pengaruh teman sebaya, dengan model yang baru, kami mampu merancang produk dengan pangsa pasar yang jauh lebih besar dari yang diperoleh oleh model SOC asli.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Balakrishnan, P. V., dan Jacob, V. S. (1996). Genetic algorithms for product design, *Management Science*, Vol. 42, No. 8, hal. 1105-1117, August Issue.
- [2] Bell, D.R., dan S. Song. 2007. Neighborhood effects and trial on the internet: Evidence from online grocery retailing. *Quantitative Marketing and Economic*. Vol 5. hal 61-400.
- [3] Camm, J. D., Cochran, J. J., Curry, D. J., dan Kannan, S., Conjoint Optimization: An exact branch-and-bound algorithm for the Share of Choices problem, *Working Paper, College of Business, University of Cincinnati*, February 2006.
- [4] Chen, K. D., dan Hausman, W. H. (2000). Mathematical properties of the optimal product line selection problem using choice-based conjoint analysis, *Management Science*, Vol. 46, No. 2, hal. 327-332, February Issue.
- [5] Green, P. E., dan Krieger, A. M. (1993). Conjoint analysis with product-positioning applications, Chapter 10, *Handbooks in OR & MS, Vol. 5*, hal. 467-515.
- [6] Green, P. E., Srinivasan, V. (1990). Conjoint analysis in marketing: New developments with implications for research and practice, *Journal of Marketing*, pp. 3-19, October Issue.
- [7] Kohli, R., dan Krishnamurti, R. (1987). A heuristic approach to product design, *Management Science*, Vol. 33, No. 12, hal. 1523-1533, December Issue.

- [8] Kohli, R., Krishnamurti, R. (1989). Optimal product design using conjoint analysis: Computational complexity and algorithms, *European Journal of Operational Research*, vol. 40, hal. 186-195.
- [9] Krieger, A. M., Green, P. E., Wind, Y. J. (2004). Adventures in Conjoint Analysis: A Practitioner's Guide to Trade-Off Modeling and Applications, (download dari Prof. Green's Official web-page).
- [10] Leenders, R.T., J. van Engelen, J. Kratzer. (2003). Virtuality, communication, and new product team creativity: A social network perspective. *Journal of Engineering and Technology Management*. hal 69-92.
- [11] Iyengar, R., S. Han, S. Gupta. (2009). Do friends influence purchases in a social network? *Harvard Business School Marketing Unit Working Paper* No. 09. hal.123
- [12] Manchanda, P., Y. Xie, N. dan Youn. (2008). The role of targeted communication and contagion in product adoption. *Marketing Science* vol.27 no.6. hal. 961-976.
- [13] McCullough, D. (2002). A user's guide to conjoint analysis, *Marketing Research*, Vol. 14, No. 2.
- [14] Orme, B. (2003). Which conjoint method should I use? *Sawtooth Software Research Paper Series*.
- [15] Orme, B. (2005). Pedagogical material on Conjoint Analysis Methodology, Sawtooth Software Inc., (file di download dari www.sawtoothsoftware.com).
- [16] Salayan, M., Panjaitan., (2017) Model sosial network effect on product design, *Zero Jurnal Sains Matematika dan Terapan* vol.1 No.1 hal 1-9,
- [17] Shi, L., Olafsson, S. (2000). Nested partitions method for global optimization, *Operations Research*, Vol. 48, No. 3, hal. 390-407, May-June Issue.
- [18] Sosa, M.E., S.D. Eppinger, C.M. Rowles. 2004. The misalignment of product architecture and organizational structure in complex product development. *Management Science* vol.50. no.12 hal 1674-1689.
- [19] Srinivasan, R., G.L. Lilien, A. Rangaswamy. (2004). First in, first out? The effects of network externalities on pioneer survival. *Journal of Marketing* vol.68, no.1. hal 41-58.
- [20] Tull, D. S., Hawkins, D.I. (2003). *Marketing Research – Measurement & Method*, 6th Edition, Prentice Hall of India.
- [21] Wind, J., (1982). *Product Policy: Concepts, Methods and Strategy*, Chapter 10, hal. 290- 293.
- [22] Yoo, D., Ohta, H. (1995). Optimal pricing and product-planning for new multiattribute products based on conjoint analysis, *International Journal of Production Economics*, 38, hal. 245-253.