

Metodologi Pengukuran Peranan Forum Diskusi dalam Proses Berbagi Pengetahuan: Kasus Intra PDII-LIPI

Hendro Subagyo*

Abstract

One of the application that assist sharing knowledge is discussion forum at one particular site of organization, institution or company. Process creation of knowledge can be recognized by analyzing related discussion forum elements (topic, author, comment) and interactions in it. This paper proposes a measurement method of discussion forum by exploiting related information between article, author, comment, and other discussion forum elements. The proposed methodologies not only measure relation between articles and authors, but also link and influence between individuals. The proposed methodologies also improve method of Matsumura et.al, in measurement of distance between individuals, when influence become zero. Finally, the proposed methodologies use to measure discussion forum of intranet Intra PDII, and expected can measure another discussion forum or other knowledge sharing tools.

Keywords:

Knowledge sharing, discussion forum

Pendahuluan

Dalam satu dasawarsa terakhir Manajemen Pengetahuan (*Knowledge Management*) menjadi salah satu metode peningkatan produktifitas suatu organisasi, perusahaan atau instansi. Hal ini dapat dimengerti karena kompetisi tidak lagi dapat mengandalkan sumber daya alam yang terus berkurang, tetapi berpindah kepada pemanfaatan sumber daya manusia secara optimal. Pemanfaatan sumber daya manusia melalui potensi kreatifitas dan inovasi, dapat meningkatkan produktifitas suatu organisasi

Berbagi Pengetahuan (*Knowledge Sharing*) merupakan salah satu metode dalam Manajemen Pengetahuan yang digunakan untuk memberikan kesempatan kepada anggota suatu organisasi, instansi atau perusahaan untuk berbagi ilmu pengetahuan, teknik,

* Pusat Dokumentasi dan Informasi Ilmiah, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI)
Jl. Jend. Gatot Subroto no. 10, Jakarta 12710
Telp: (021)-5733-465, Fax: (021)-5733-467
Hendro@pdii.lipi.go.id

pengalaman dan ide yang mereka miliki kepada anggota lainnya. Berbagi Pengetahuan hanya dapat dilakukan bilamana setiap anggota memiliki kesempatan yang luas dalam menyampaikan pendapat, ide, kritikan dan komentarnya kepada anggota lainnya. Sebagian besar situs portal suatu organisasi, instansi atau perusahaan telah menggunakan fitur forum diskusi (*discussion forum*) untuk memberikan kesempatan yang luas kepada anggotanya dalam menyampaikan kesulitan yang dihadapi dalam pekerjaannya, ide-ide yang timbul untuk meningkatkan produktifitas pekerjaannya, kritikan dan saran terhadap organisasi, instansi atau perusahaan dalam rangka menciptakan lingkungan kerja yang kondusif, menyampaikan pengalaman yang mungkin berguna bagi rekannya yang lain dan lain-lain.

Berbagi Pengetahuan dapat tumbuh dan berkembang apabila menemukan kondisi yang sesuai. Sedangkan kondisi tersebut ditentukan oleh 3 faktor kunci yaitu orang, organisasi dan teknologi (Brink 2001). Sebab Berbagi Pengetahuan dianggap sebagai hubungan atau interaksi sosial antar orang per-orang, sedangkan permasalahan organisasi memiliki dampak yang besar pada Berbagi Pengetahuan, dan teknologi (informasi dan komunikasi) merupakan fasilitatornya (Brink 2001). Mengukur efektifitas alat bantu Berbagi Pengetahuan yang salah satunya adalah teknologi forum diskusi, merupakan pekerjaan yang rumit. Pengukuran tidak cukup dengan menghitung ranking judul terpopuler atau penulis terpopuler, tetapi harus dapat menggambarkan keterkaitan antar judul, pengarang dan penciptaan ilmu pengetahuan baru dari diskusi yang ada. Penelitian ini bertujuan untuk mencari metodologi yang sesuai dalam pengukuran efektifitas forum diskusi dalam penciptaan ilmu pengetahuan baru.

Tujuan dan Sasaran Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat menemukan metodologi pengukuran keefektifitasan forum diskusi tersebut dalam menciptakan pengetahuan baru dan akhirnya meningkatkan kreatifitas dan daya inovasi instansi/organisasi. Pada akhirnya diharapkan hasil penelitian ini dapat menjadi bahan dalam merancang desain intranet organisasi, instansi atau perusahaan. Penelitian ini dilakukan dengan mengambil studi kasus forum diskusi di intranet PDII-LIPI, yang terekam antara tahun 2003 sampai dari tahun 2006. Pengukuran dampak ekonomi Manajemen Pengetahuan seperti ROI dan lainnya, diluar ruang lingkup penelitian ini. Metodologi yang diusulkan hanya mengukur fenomena internal forum diskusi.

Metode Penelitian

Penelitian menggunakan metode studi literatur, kemudian setelah dilakukan analisa terhadap komponen-komponen pengukuran yang perlu digunakan kepada forum diskusi, maka dirumuskan model matematis. Model matematis yang dihasilkan digunakan untuk mengamati fenomena yang terjadi di forum diskusi Intra PDII-LIPI.

Pengukuran dalam Manajemen Pengetahuan dan Berbagi Pengetahuan

Perdebatan tentang metrik apa yang dapat menggambarkan efektifitas sebuah alat bantu dalam Manajemen Pengetahuan masih terus berlangsung. Robertson mengimplementasikan pengukuran Manajemen Pengetahuan dan Manajemen Konten (*Content Management*) dengan menggunakan informasi tentang: 1) pemakaian sistem, 2) jumlah pengguna, kualitas informasi, 3) kekinian informasi, 4) umpan balik pengguna, 5) biaya pemeliharaan, efisiensi staf, 6) biaya printing, 7) *distributed authoring*, 8) efisiensi/pengurangan waktu proses, dan 8) biaya transaksi (Robertson 2003). Dari semua item tersebut yang benar-benar terkait dengan Manajemen Pengetahuan adalah pemakaian sistem, jumlah pengguna, kualitas informasi, kekinian informasi, umpan balik pengguna, *distributed authoring*, dan efisiensi proses.

Sedangkan penciptaan pengetahuan baru dalam proses Manajemen Pengetahuan dapat diukur dengan pemakaian sistem tersebut, yang didalamnya terdapat pengukuran-pengukuran: a) statistik pemakaian web, b) pemakaian *search engine*, c) pesan yang dikirimkan/diposkan, d) penggunaan knowledge, e) pengukuran penciptaan knowledge lainnya. Masih menurut Robertson, *Berbagi Pengetahuan* dapat diukur dengan menggunakan metrik kualitas informasi, yang didalamnya terdapat pengukuran-pengukuran: a) ranking pengguna, b) evaluasi oleh ahli atau reviewer, c) editing yang diperlukan, d) test *usability*, e) link yang terbuat. Robertson mengatakan bahwa dalam prakteknya pengukuran *Berbagi Pengetahuan* dengan menggunakan kualitas informasi ini sangat sulit.

Menurut penulis, dengan memodifikasi desain Robertson tersebut, pengukuran peran *Berbagi Pengetahuan* dalam penciptaan pengetahuan baru melalui alat bantu forum diskusi dapat dilakukan dengan melihat parameter:

- a) **Pesan yang dikirimkan.** Dua parameter yang dapat dilihat terkait dengan pesan yang dikirimkan yaitu jumlah pesan dan isi pesan. Informasi jumlah pesan yang dikirimkan digunakan untuk mengetahui intensitas interaksi di dalam forum diskusi. Isi pesan

dapat digunakan untuk menganalisa keterkaitan pesan dengan pesan lain, apakah kemiripannya atau hubungannya dengan pesan baru lain yang muncul.

- b) **Penggunaan pengetahuan dalam bentuk komentar.** Penggunaan pengetahuan yang didiskusikan dalam bentuk dokumen tertulis maupun proses/kegiatan yang dilakukan organisasi, instansi atau perusahaan. Penelitian ini hanya khusus mengukur penggunaan pengetahuan di dalam forum diskusi, karena pengukuran dalam dokumen lain serta dalam kegiatan memerlukan data lain yang belum dapat diperoleh penulis dalam menulis makalah ini. Salah satu item yang dapat diukur adalah umpan balik pengguna dalam bentuk komentar. Komentar atau umpan balik diperlukan untuk mengetahui perhatian pengguna terhadap topik yang dibicarakan, dan juga sekaligus untuk mengukur pengaruh artikel ini terhadap pengguna. Komentar/tanggapan memiliki format yang sama dengan artikel, sehingga komentar/tanggapan dapat dianggap sebagai satu artikel tersendiri yang terlink kepada artikel asal. Apabila ternyata kemudian lahir artikel baru yang disebabkan oleh artikel ini atau pun komentar dalam artikel ini, maka dapat dikatakan bahwa artikel ini mempengaruhi artikel baru tersebut.
- c) **Jumlah pengguna.** Jumlah pengguna digunakan untuk mengetahui popularitas topik diskusi dan popularitas setiap artikel dalam forum diskusi. Semakin populer suatu artikel berarti semakin besar perhatian pengguna terhadap artikel tersebut.
- d) **Link yang terbuat.** Link yang dimaksud adalah link ke artikel lain, baik internal situs dimana forum diskusi berada, maupun situs lain. Link menunjukkan perhatian author terhadap artikel lain, oleh karena itu link menjadi parameter bagaimana author terpengaruh oleh artikel lain, atau dengan kata lain pengaruh terbalik author kepada artikel lain.

Berdasarkan parameter tersebut maka model matematis sederhana peran forum diskusi dalam penciptaan pengetahuan baru menjadi:

$$I = m + n(U) + \sum_{p,q \in U} \sum_x (c_x + l_x + j_{p \rightarrow q}) \quad (1)$$

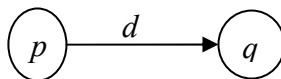
Dimana I adalah dampak forum diskusi kepada penciptaan pengetahuan baru, U adalah himpunan pengguna, $n(U)$ adalah jumlah pengguna, m jumlah pesan, c_x adalah jumlah

komentar kepada pesan x , l_x adalah jumlah link dalam pesan x , dan $j_{p \rightarrow q}$ adalah pengaruh pengguna p terhadap pengguna q . Pengukuran $n(U)$, m , c_x dan l_x dapat secara mudah diamati dari pesan yang dikirim kepada forum diskusi, tetapi pengukuran $j_{p \rightarrow q}$ memerlukan tahapan pengukuran yang sedikit berbeda. Variabel $j_{p \rightarrow q}$ dapat diukur dengan melihat interaksi antar individu dalam forum diskusi.

Berbagi Pengetahuan sebagai fenomena model interaksi sosial, telah dilakukan oleh beberapa peneliti. Lebih jauh Neville et.al, mengatakan bahwa keputusan kolektif meningkatkan klasifikasi hubungan antar personal dalam suatu komunitas (Neville et.al, 2003). Semua itu menunjukkan bahwa interaksi komunikasi antar personal sangat mempengaruhi proses terjadinya penciptaan pengetahuan baru. Secara spesifik Mark Steyvers et.al, telah memformulasikan Probabilitas Model Author-Topic dalam menemukan informasi hubungan keterkaitan antara topik dan minat author (Steyvers et.al 2004). Hubungan tersebut dapat menunjukkan probabilitas minat author terhadap topik yang muncul. Matsumura et.al memodelkan proses terjadinya jaringan sosial dari interaksi dalam papan pesan (Matsumura 2003), dimana rantai pesan antar individu akan mempengaruhi individu yang bersangkutan (Matsumura 2005). Jadi kemunculan sebuah artikel dengan suatu topik dapat mempengaruhi beberapa pembaca (author lain), yang kemudian terjadi diskusi dan akhirnya muncullah artikel baru dengan topik sejenis.

Forum Diskusi dan Model Komunikasi di dalamnya

Forum diskusi menjadi salah satu media komunikasi. Sedangkan komunikasi, setiap orang yang terlibat dalam diskusi akan saling mempengaruhi. Dalam jaringan sosial, keterkaitan antar anggota dalam proses saling mempengaruhi ini dapat digambarkan secara sederhana dengan *directed graph* sebagaimana gambar 1. Dua orang yang berkomunikasi yaitu p dan q , dimana pernyataan yang diungkapkan p kepada q mempengaruhi q . Sedangkan d adalah nilai kedekatan. Kedekatan dalam hal ini bukan kedekatan secara geografis, tetapi kedekatan psikologis, dimana semakin besar pengaruh p kepada q , maka semakin dekat jarak antara p dan q .



Gambar 1. Model komunikasi

Model tersebut mengadopsi IDM (Influence Diffusion Model) (Matsumura 2003), yang kemudian model matematisnya disederhanakan menjadi

$$i_{x \rightarrow y} = |w_x \cap \dots \cap w_y| \quad (2)$$

Dimana pengaruh antar pasangan individu didefinisikan sebagai jumlah propagasi istilah di antara mereka melalui pengiriman pesan. Rantai pesan $i_{x \rightarrow y}$ adalah serangkaian pesan yang memiliki hubungan *post-reply* dan pengaruh pesan x kepada pesan y dalam pesan yang sama. Sedangkan w_x dan w_y adalah himpunan istilah dalam pesan x dan pesan y dan $|w_x \cap \dots \cap w_y|$ adalah jumlah istilah yang dirambatkan (propagasi) dari x ke y melalui pesan-pesan lain (Matsumura 2005). Jika x dan y tidak berada dalam satu rantai pesan, maka $i_{x \rightarrow y}$ bernilai 0, sebab istilah dalam x dan y berada dalam konteks yang berbeda, dan tidak ada pengaruh antar mereka.

Masih menurut Matsumura et.al, berdasarkan pengaruh antar pesan, maka kita dapat mengukur pengaruh antar individu p kepada individu q sebagai total pengaruh pesan p kepada q melalui pesan balik (*reply*) q kepada p . Bila himpunan pesan p adalah α dan himpunan pesan q adalah β , sedangkan rantai pesan yang bermula dari pesan z adalah ξ_z , maka pengaruh dari p kepada q , $j_{p \rightarrow q}$, didefinisikan sebagai

$$j_{p \rightarrow q} = \sum_{x \in \alpha} \sum_{z \in \beta} \sum_{y \in \xi_z} i_{x \rightarrow y} \quad (3)$$

Dengan menggunakan data diskusi dalam Forum Diskusi dalam intranet PDII, maka kita dapat memetakan pola hubungan antar personal dalamnya. Termasuk di dalamnya adalah peta keterkaitan antara topik, author, komentator serta keterkaitan antar topik dengan topik baru yang muncul.

Kemudian jarak atau kedekatan antara individu p dan q didefinisikan sebagai nilai kebalikan dari nilai pengaruh, sehingga kedekatan dirumuskan sebagai

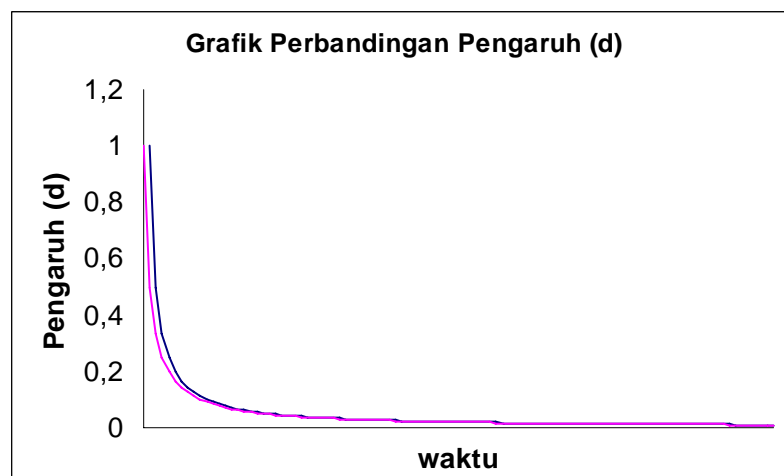
$$d_{p \rightarrow q} = \frac{1}{j_{p \rightarrow q}} \quad (4)$$

Nilai kedekatan berkisar antara 0 dan 1. Masalah timbul bilamana nilai $j_{p \rightarrow q} = 0$, atau tidak ada rantai pesan yang menghubungkan antara p dan q , maka nilai $j_{p \rightarrow q}$ ditentukan sebagai nilai $n - 1$, dimana n adalah jumlah orang yang terlibat dalam diskusi (Matsumura et.al 2005). Tetapi nilai n tidak memiliki hubungan dengan nilai pengaruh p kepada q , sebab n hanya menunjukkan besaran partisipasi dalam diskusi tersebut. Sebagai perbaikan model matematis kedekatan, maka dimasukkan nilai konstanta sebagai pembagi bersama nilai pengaruh, yaitu bilamana $j_{p \rightarrow q} = 0$ maka jarak harus bernilai 1, sehingga nilai kedekatan $d_{p \rightarrow q}$ menjadi

$$d_{p \rightarrow q} = \frac{1}{1 + j_{p \rightarrow q}} \quad (5)$$

Perbandingan grafik kedua rumus kedekatan (4) dan (5) dapat digambarkan dalam gambar 2. Perbedaan besar terjadi bilamana nilai pengaruh semakin kecil, bilamana pengaruh mendekati 0, maka dengan rumus (4) nilai kedekatan mendekati tak hingga, dan dengan rumus (5) nilai kedekatan adalah 1. Sedangkan perbedaan antara persamaan (4) dan (5) adalah

$$\frac{1}{j_{p \rightarrow q} (1 + j_{p \rightarrow q})} \quad (6)$$

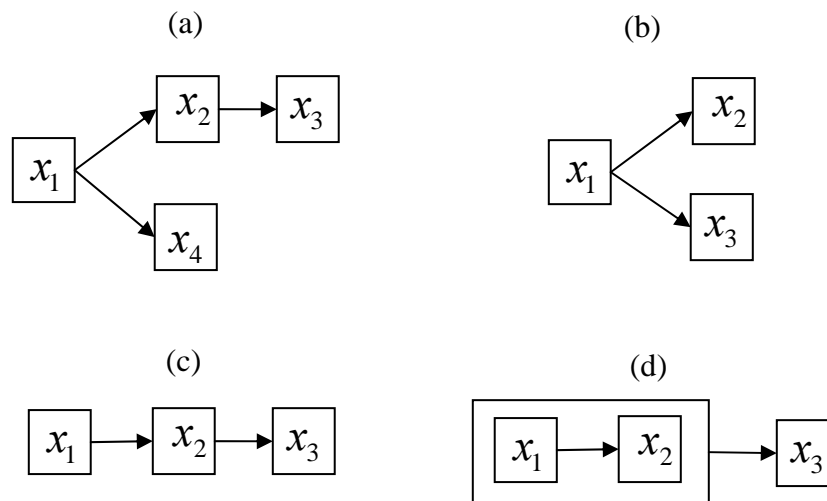


Gambar 2. Grafik perbedaan rumus kedekatan

Implementasi Model untuk Pengukuran Forum Diskusi di Intra PDII

Dengan menggunakan model tersebut di atas, dilakukan pengukuran forum diskusi Intra PDII. Fitur yang dapat diamati diukur dari forum diskusi intra PDII adalah pesan,

komentar, tanggal, judul, isi dan link. Berbeda dengan forum diskusi umum, dimana suatu komentar dapat ditujukan kepada artikel asal x_1 (seperti x_2 dan x_4) atau ditujukan langsung kepada komentar dalam artikel tersebut (seperti x_3 mengomentari x_2) (lihat gambar 3(a)). Sedangkan model komentar dalam Intra PDII tidak dapat dilakukan sebagaimana x_3 dalam gambar 3(a), tetapi hanya dapat menambahkan ke rantai komentar sebelumnya. Sehingga komentar x_3 , tidak dapat ditentukan apakah merupakan komentar terhadap x_1 atau x_2 atau dua-duanya (gambar 3(b), (c), (d)). Untuk memudahkan analisa, dalam makalah ini diasumsikan bahwa setiap komentar yang muncul, ditujukan kepada artikel awal. Oleh karena itu dipilih model dalam gambar 3(b) sebagai model pemberian komentar dalam forum diskusi Intra PDII.



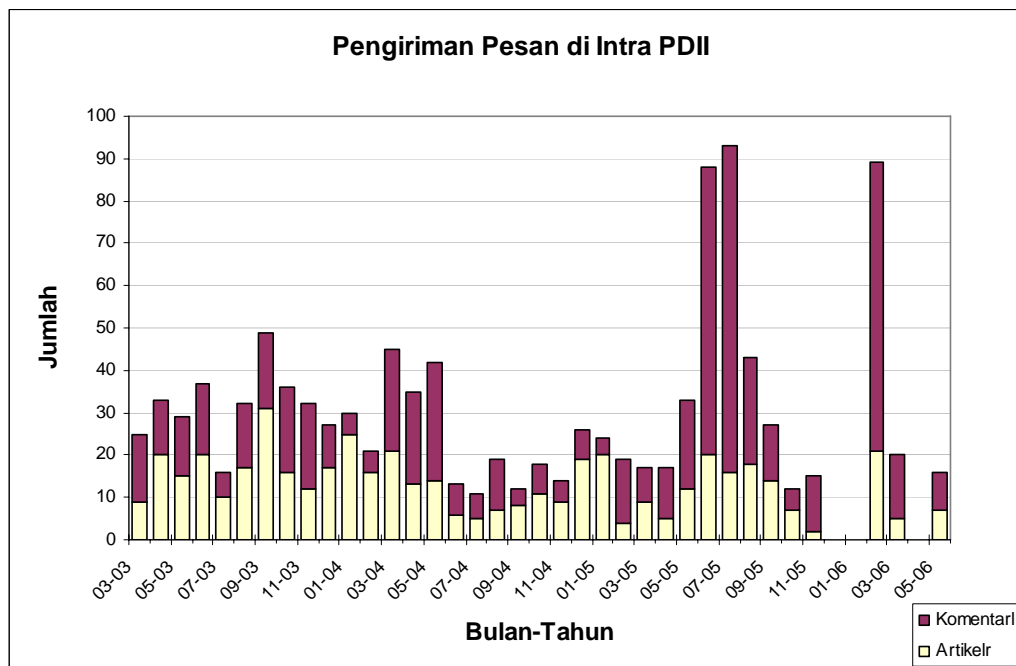
Gambar 3. Pola pemberian komentar (a) forum diskusi umum, (b)(c)(d) forum diskusi Intra PDII

Selain karakteristik komentar (umpan balik), beberapa karakteristik lain yang cukup mengganggu pengukuran adalah:

- Pengguna pemberi komentar secara bebas dapat merubah nama pengguna (*username*, *login name*) sehingga tidak ada konsistensi nama pengguna. Pemetaan berdasarkan nama pengguna sulit dilakukan tanpa sebelumnya dilakukan normalisasi nama pengguna.

- b. Pengguna pemberi komentar juga dapat menentukan sendiri judul komentarnya, sehingga seringkali antara judul komentar dengan judul artikel awal yang dikomentari, sama sekali berbeda (tidak berkaitan). Sehingga pemetaan berdasarkan topik juga sulit dilakukan sebelum normalisasi judul.
- c. Tidak ada *field* tag atau kata kunci. Sehingga untuk dapat menentukan kata kunci, diperlukan proses tambahan yaitu ekstraksi kata kunci dari isi artikel, melalui pendekatan statistik.
- d. Tidak adanya mekanisme moderasi, sehingga seringkali artikel yang dikirimkan untuk menanggapi suatu topik, ternyata tidak terkait sama sekali dengan topik yang dimaksud.

Sebagai gambaran kondisi Intra PDII berikut adalah data statistik pemakaian forum diskusi Intra PDII-LIPI. Jumlah total posting antara Maret 2003 sampai dari Mei 2006 adalah 1121.



Gambar 4. Jumlah pengiriman tiap bulan di dalam Intra PDII

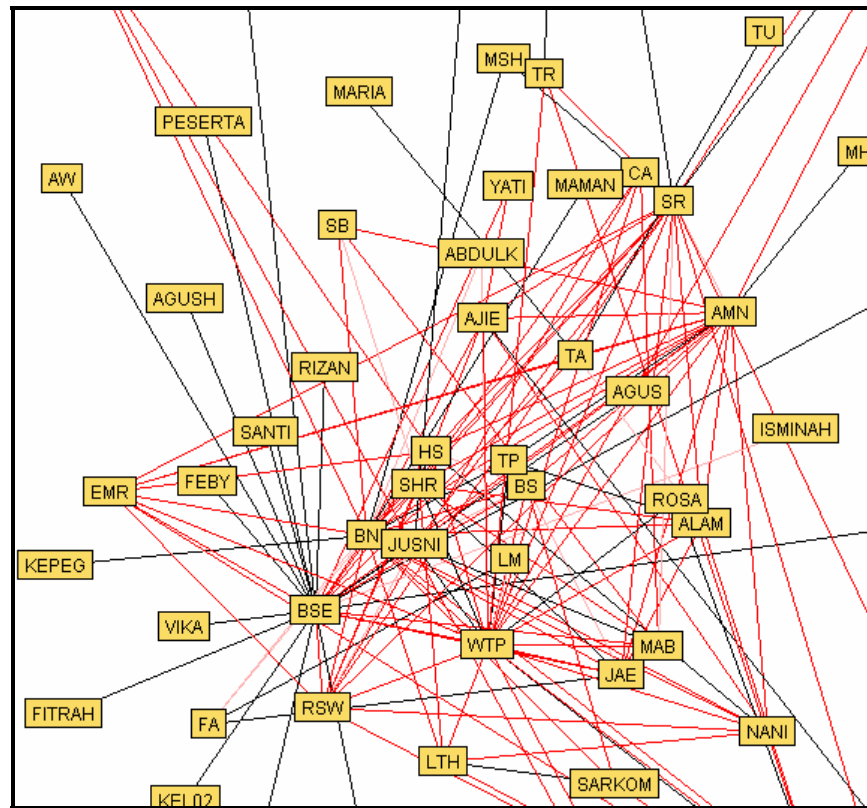
Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil pengumpulan data di server Intra PDII selama Maret 2003 sampai dari Mei 2005, khususnya data forum diskusi, maka dihasilkan tabel 1. Jumlah artikel dapat diketahui dari jumlah pengiriman pesan di forum diskusi, demikian pula jumlah komentar.

Jumlah pengguna di sini adalah jumlah pengguna yang terlibat dalam diskusi. Sedangkan jumlah link didapatkan dari jumlah html link yang terdapat di dalam artikel atau komentar dan menunjuk kepada artikel lain baik di dalam Intra PDII maupun keluar Intra PDII. Jumlah pengaruh antar individu merupakan hasil perhitungan dari persamaan (2), (3) dan (5).

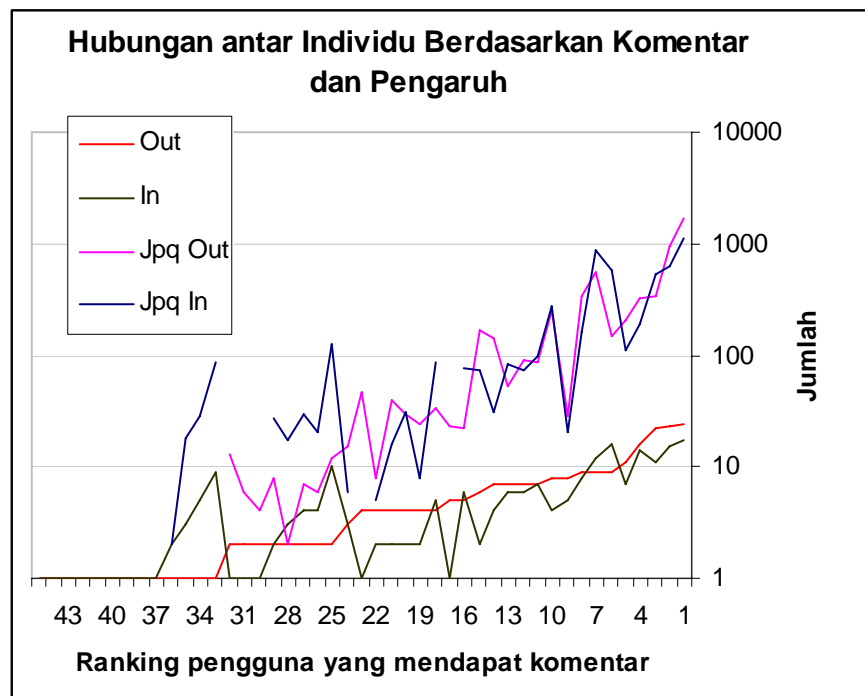
Data	Simbol	Nilai
Jumlah artikel	m	481
Jumlah pengguna (kontributor)	$n(U)$	70
Jumlah komentar	c_x	640
Jumlah link	l_x	151
Jumlah pengaruh antar individu	$J_{p \rightarrow q}$	17943
Nilai dampak Forum Diskusi Intra PDII	I	19285

Tabel 1. Hasil pengumpulan data



Gambar 5. Peta jaringan sosial di Forum Diskusi Intra PDII

Peta gambar 5 di atas menunjukkan peta hubungan antar individu berdasarkan link komunikasi di dalam forum diskusi. Garis penghubung menunjukkan bahwa terjadi komunikasi antar individu. Panjang garis penghubung merupakan hasil perhitungan dari persamaan (2), (3) dan (5). Untuk persamaan (3), karena model pemberian komentar yang dipilih adalah model gambar 2(b), maka tidak ada individu perantara. Peta ini berhasil menggambarkan aktifitas sosial para pengguna dalam forum diskusi. Semakin banyak link baik yang menuju keluar dari suatu node (individu), menunjukkan semakin besar pengaruh individu tersebut kepada orang lain.



Gambar 6. Jumlah Link-In, Link-Out, Pengaruh keluar dan ke dalam

Gambar 6 menunjukkan grafik besarnya korelasi antar individu dalam bentuk saling memberi komentar dan saling mempengaruhi yang tampak dari pesan atau komentar yang mereka kirim ke forums diskusi. Garis *Out* menunjukkan seberapa banyak pesan mendapat komentar atau tanggapan, sedangkan garis *In* menunjukkan sebaliknya. Garis *Jpq Out* menunjukkan seberapa besar individu mempengaruhi orang lain dalam komunitas, dan sebaliknya garis *Jpq In*. Grafik menunjukkan kecenderungan bahwa semakin banyak seseorang mengirimkan pesan, maka semakin banyak ia mendapatkan komentar dan sekaligus semakin besar pengaruhnya kepada orang lain dan pengaruh orang lain kepada dirinya.

Berdasarkan data kepegawaian dan administrator jaringan, maka total pengguna jaringan komputer (termasuk di dalamnya adalah pengguna Intra PDII) adalah 174 orang. Sehingga pemanfaatan forum diskusi hanya mencapai 70 orang atau 40,2%. Oleh karena itu, pengukuran yang dilakukan belum menunjukkan realitas sebenarnya dari kondisi organisasi. Sehingga untuk menguji keakuratan pengukuran ini diperlukan pengukuran kinerja organisasi. Tetapi pengukuran kinerja organisasi yang dilihat dari hasil keluaran dan dampak terhadap perekonomian dan kesejahteraan bukan merupakan ruang lingkup penelitian ini.

Kesimpulan dan Saran

Makalah ini mengajukan suatu metodologi pengukuran forum diskusi dengan memanfaatkan informasi keterkaitan antar artikel, author, komentar, dan unsur-unsur forum diskusi lainnya. Metodologi yang diusulkan memperbaiki metode Matsumura et.al, dalam pengukuran kedekatan antar individu, ketika nilai pengaruh menjadi nol. Metodologi yang diajukan telah digunakan untuk menerapkan pengukuran forum diskusi di Intra PDII.

Penelitian Lanjutan

Makalah ini telah mengusulkan metodologi pengukuran forum diskusi dan menjelaskan peranan forum diskusi dalam Intra PDII-LIPI. Tetapi metodologi yang diusulkan belum mengalami uji perbandingan dengan metodologi lain. Secara khusus belum dilakukan perbandingan model pengukuran kedekatan antar individu model yang diusulkan dengan model Matsumura et.al. Selain itu, data yang digunakan dalam eksperimen pengukuran ini, bukanlah data dari model generik forum diskusi (gambar 3(a)). Oleh karena itu, perlu dilakukan implementasinya untuk model generik forum diskusi. Selain itu, pembuktian juga perlu dilakukan dengan membandingkan nilai I dengan pengukuran Manajemen Pengetahuan lainnya seperti dampak terhadap perekonomian dan kesejahteraan organisasi, instansi atau perusahaan (misalnya: ROI).

Dari metodologi pengukuran yang diusulkan, perlu dilakukan penelitian lanjutan yaitu desain forum diskusi yang memenuhi kriteria-kriteria knowledge sharing yang baik.

Daftar Pustaka

Van de Brink, P. 2001, "Measurement of conditions for Knowledge Sharing", Proceedings 2nd European Conference on Knowledge Management, Bled.

- Robertson, J. 2003. "Metrics for Knowledge Management and Content Management", KM Column.
- Matsumura, N. 2003. Topic Diffusion in a Community. Chance Discovery, pg. 84-97. Springer Verlag.
- Matsumura, N., Goldberg, DE., & Llorca, X. 2005 "Mining Directed Social Network from Message Board", In WWW '05: Special interest tracks and posters of the 14th international conference on World Wide Web, pages 1092--1093, New York, NY, USA. ACM Press
- Neville, J., & Jensen, D. 2003. Collective Classification with Relational Dependency Networks. In Proc. KDD-2003.
- Steyvers, P.M., Rosen-Zvi, S.M., & Griffiths, T. 2004. "Probabilistic author-topic models for information discovery". In The Tenth ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining.