**Should Computer Scientists Experiment More?**

Ilmuwan computer menurut Allen Newell Award bahwa ilmu computer itu bukan ilmu sistesis tetapi suatu ilmu disiplin rekayasa yang memberikan sebuah teori dengan eksperimen dan pengujian yang tampak oleh fakta dan fenomena yang ada. Sehingga dapat disimpulkan bahawa ilmu computer itu bukan ilmu alam.

Pandangan seorang teknik ilmu computer terlalu sempit, bukan hanya untuk meberikan informasi dan proses informasi tetapi ilmu computer itu dominan untuk melakukan pemodelan hasil penelitian. Seperti ditemukan di alam bahwa pemodelan sistem sarat, sistem kekebalan tubuh atau proses genetik bisa dilakukan oleh seorang ilmuwan ilmu computer.

Modeling adalah proses terbaik dalam pengolahan ilmu pengetahuan karena membantu kita mempelajari fenomena alam menjadi model.

**Why Should we Experiment?**

Eksperimen biasanya digunakan untuk menganalisis apakah teori itu bisa diimplementasikan atau tidak karena suatu eksperimen dipengaruhi oleh fenomena yang mungkin suatu saat bisa berubah-ubah. Dan kadang suatu teori keluar dari suatu pengamatan dan percobaan dari hasil eksperimen yang secara berkala oleh ilmuwan melakukan percobaan tersebut. Contohnya Jaringan saraf tiruan adalah contoh hasil percobaan yang mengembangkan teori jaringan saraf tiruan menjadi pemodelan dalam ilmu computer.

**Traditional scientific method isn’t applicable**

Seorang Ilmuwan computer harus mengamati fenomena, merumuskan permasalahan dan teori serta pengujian atas hasil yang telah diamati. Dalam hal ini tidak ada perbedaan dari hasil pengamatan seorang ilmuwan computer dengan metode tradisional.

Ilmu Tradisional biasanya menggunakan teori pengujian dan ekplorasi secara terus menuerus karena pengamatan tersebut akan membantu untuk merumuskan teori-teori baru yang dapat divalidasi kemudian. Syarat penting dalam suatu pengamatan atau percobaan yaitu **repeatability (pengulangan)**. Pengulangan ini memastikan hasil bisa diuji secara independen sehingga dapat meningkatkan kepercayaan diri dari hasil penelitian itu dan juga untuk meminimalkan kesalahan, hoax dan penipuan

**The current level of experimentation is good enough**

Pengambilan secara random dari semua publikasi ACM tahun 1993, studi menemukan 40% dari semua paper itu tidak ada evaluasi. Dan menurut Penelitian Marvin Zelkowitz dan Dolores Wallace menemukan hasil yang sama, yaitu studi melaporkan bahwa 40 dan 50 persen paper rekayasa perangkat lunak tidak tervalidasi. Dan pada penelitian ini juga membandingkan dengan jurnal fisika, psikologi dan antropologi memiliki persentasi yang jauh lebih kecil yang tidak tervalidasi daripada publikasi jurnal ilmu computer. Data menunjukkan bahwa ilmuwan computer mempublikasikan banyak ide yang belum teruji dan tidak layak untuk diterbitkan.

**Experiment cost too much**

Penelitian biasanya membutuhkan materi dan sumber daya yang mencukupi. Misalkan Dalam penelitian untuk ilmu kimia membutuhkan biaya yang tinggi untuk membeli beberapa bahan yang harus dijadikan penelitian. Bahkan perlu waktu yang banyak juga untuk melakukan pengulangan penelitian karena beberapa kegagalan sebelumnya. Dalam ilmu computer, penelitian ini terhitung sangat murah dan tidak perlu mengeluarkan sumber daya yang tinggi, karena dalam penelitian ilmu computer semua bisa menggunakan teknologi simulasi sehingga dapat memangkas pengeluaran pada saat penelitian berlangsung.

**Demonstration will suffice**

Pada tahun 1994 Turing Award kuliahnya, Juris Hartmanis berpendapat bahwa ilmu komputer berbeda suf fi sien dari ilmu-ilmu lain untuk mengizinkan standar yang berbeda dalam eksperimen, dan bahwa demonstrasi bisa mengambil tempat experiments.6 Saya tidak bisa setuju lebih. Demo dapat memberikan bukti konsep (dalam arti rekayasa) atau insentif untuk mempelajari pertanyaan lebih lanjut. Terlalu sering, bagaimanapun, demo ini hanya menggambarkan potensi. Demonstrasi kritis tergantung pada imajinasi pengamat 'dan kesediaan mereka untuk ekstrapolasi; mereka biasanya tidak menghasilkan bukti kuat. Untuk mendapatkan bukti tersebut, kita perlu analisis yang cermat yang melibatkan eksperimen, data, dan replikasi.

Misalnya, karena proses pemrograman kurang dipahami, ilmuwan komputer bisa memperkenalkan berbagai teori tentang bagaimana membangun program dari persyaratan. Teori ini kemudian bisa diuji secara eksperimental. Kita bisa melakukan hal yang sama untuk persepsi, antarmuka manusia-mesin, atau interaksi manusia-komputer pada umumnya. Juga, ilmu komputer tidak dapat secara akurat memprediksi perilaku algoritma pada masalah-masalah khas atau pada komputer dengan hirarki storage. Kita perlu teori algoritma yang lebih baik, dan kita perlu menguji mereka di laboratorium. Penelitian dalam sistem paralel dapat menghasilkan model mesin, tapi manfaat relatif mereka hanya bisa dieksplorasi eksperimental. Contoh-contoh yang telah saya sebutkan tentu tidak lengkap, tetapi mereka semua melibatkan percobaan dalam arti tradisional. Mereka membutuhkan sebuah pertanyaan yang jelas, sebuah peralatan eksperimen untuk menguji pertanyaan, pengumpulan data, interpretasi, dan berbagi hasil.

**There’s too much noise in the way**

**Progress will slow**

**Technology changes too fast**

Perkembangan teknologi berubah terlalu cepat dalam arsitektur computer. Oleh karena itu para ilmuwan harus mengantisipasi perubahan asumsi dan proaktif mempekerjakan eksperimen untuk mengeksplorasi konsekuensi dari perubahan tersebut. Jenis pekerjaan jauh lebih menuntut dan dapat memiliki nilai jangka panjang jauh lebih tinggi dari sekadar membandingkan produk perangkat lunak.

**The Computer Scientist as Toolsmith II**

Webster mengatakan ilmu adalah "cabang studi yang berhubungan dengan observasi dan klasifikasi fakta, terutama dengan pembentukan dan perumusan kuantitatif hukum umum diverifikasi." [2] Hal ini menempatkan cukup baik-ilmu yang bersangkutan dengan ditemukannya fakta dan hokum.

Mungkin perbedaan yang paling relevan adalah bahwa antara disiplin ilmu dan rekayasa. Perbedaan yang terletak tidak begitu banyak dalam kegiatan praktisi seperti pada tujuan mereka. Seorang fisikawan energi tinggi dapat dengan mudah menghabiskan sebagian besar waktunya membangun aparatur; seorang insinyur pesawat ruang angkasa dapat dengan mudah menghabiskan sebagian besar waktunya mempelajari perilaku bahan dalam ruang hampa. Namun demikian, ilmuwan membangun untuk belajar; studi insinyur untuk membangun.

ilmuwan membangun untuk belajar;

studi insinyur untuk membangun