

Research Report: Increasing Returns to Information Technology

Stephan Kudyba dan Romesh Diwan
Information Systems Research (Vol. 13, 2002) 104

Kata kunci:

Productivity, Information Technology, Production Function, Efficiency, Innovation, Information Economy

Ringkasan:

Makalah ini merupakan hasil analisa terhadap investasi pada level perusahaan dalam investasi yang berhubungan dengan teknologi informasi dan produktifitas yang terhubung dengannya melalui fungsi produksi dari tahun 1995 sampai 1997. Hasil analisa ini kemudian dibandingkan dengan studi yang dilakukan sebelumnya. Hasil perbandingan ini menunjukkan bahwa investasi di bidang IT meningkatkan produktifitas perusahaan dan telah berhasil mengilustrasikan peningkatan *Return Of Investment* (ROI) dan juga berhasil merefleksikan perubahan pada keluaran perusahaan yaitu sebanyak 1% dari sejumlah uang yang diinvestasikan sebagai modal di bidang IT, dan signifikan secara statistik.

Dunia sedang mengalami revolusi teknologi, dimana teknologi tersebut adalah teknologi informasi. Era teknologi baru ini dibuktikan dengan adanya peningkatan investasi pada telekomunikasi, peralatan pemrosesan dengan komputer, dan perangkat lunak dalam persahaan di berbagai sektor industri. Namun kemudian muncul pertanyaan, apakah investasi yang dilakukan dapat meningkatkan produktifitas. Oleh karena itu dilakukan penelitian dengan menghitung produktifitas pada IT Amerika Serikat.

Ada beberapa bukti yang saling bertentangan mengenai apakah investasi dalam IT dapat meningkatkan produktifitas:

- (i) Morrison dan Berndt (1991), Barua (1995), dan Loveman (1994): komputer tidak menambahkan apa-apa pada total keluaran
- (ii) Hitt (1996a and b) dan Lichtenberg (1995, 1998): investasi dalam modal IT telah membuat kontribusi yang substansial dan signifikan pada keluaran

Namun studi yang diadakan oleh Hitt dan Lichtenberg lebih dapat menyajikan estimasi yang lebih detail dari investasi IT.

Produktifitas IT: Dua Hipotesa

Teori mikroekonomi mengemukakan isu dari produktifitas bisnis yang mengikutsertakan estimasi dari fungsi produksi dimana keluaran adalah fungsi dari masukan faktor individual seperti modal dan tenaga kerja. Perusahaan akan mencari cara untuk mengoptimasi masukan dan berinvestasi pada masukan tersebut, sama halnya dengan IT, sampai keluarannya menghasilkan nilai yang lebih dibandingkan masukannya.

Berdasarkan teori tersebut, makalah ini bertujuan untuk menguji dua hipotesa berikut:

$$Q = f(K, L, IT)$$

Hipotesa 1 (H1). Investasi dalam IT memiliki kontribusi positif kepada keluaran perusahaan. i.e., $dQ/dIT > 0$, dan

Hipotesa 2 (H2). Investasi dalam IT, selama ini, telah menghasilkan peningkatan pada produktifitas. Dengan kata lain, dQ/dIT telah meningkat seiring dengan waktu.

Analisa Empiris

Data sources, Calculations, and Factor Summaries

Berdasarkan beberapa sumber, masukan fungsi produksi terdiri dari 4 kategori:

1. Modal: didefinisikan sebagai *Net Property Plant and Equipment* (PP&E) yang menentukan total properti sebuah industri.
2. Modal IT, *IT flow*: didefinisikan sebagai porsi dari keseluruhan anggaran SI yang mengikutsertakan perangkat keras yang dibutuhkan sebuah perusahaan.
3. Tenaga kerja non-IT: melibatkan jumlah tenaga kerja non-IT dikalikan dengan rata-rata pendapatannya.
4. Tenaga kerja IT: melibatkan jumlah tenaga kerja IT dikalikan dengan rata-rata pendapatannya.

Dan variabel keluaran termasuk:

1. Pendapatan penjualan: pendapatan kotor dari perusahaan bersangkutan.
2. Pertambahan nilai: merujuk kepada hasil penjualan kotor dikurangi dengan biaya variabel (*variable costs*)

The Function Production

Seperti yang telah disebutkan sebelumnya, produktifitas adalah efisiensi dari performa entitas bisnis. Untuk mengukur produktifitas, dapat digunakan aplikasi dari teori produksi dan biaya dengan mengutilisasi relasi matematika antara keluaran dan masukan yang digunakan dalam proses produksi, biasanya disebut fungsi produksi (Cobb-Douglas).

$$Q = (IL^\beta, L^\beta, IK^\beta, K^\beta)$$

Q adalah keluaran

(IL, L, K, dan IK) adalah tenaga kerja IT, tenaga kerja non-IT, modal, dan modal IT.

Versi linearnya:

$$\ln(Q)_{ij} = \beta_1 \ln(IL)_{ij} + \beta_2 \ln(L)_{ij} + \beta_3 \ln(IK)_{ij} + \beta_4 \ln(K)_{ij}$$

β adalah nilai dari parameter yang mengindikasikan elastisitas dari setiap faktor masukan. Fungsi ini diestimasi untuk i perusahaan individu j sepanjang tahun.

Ada juga pendekatan alternatif yang menggunakan pengukuran keluaran: pendapatan penjualan dan pertambahan nilai.

$$\ln(Q)_{ij} = \beta_1 \ln(L)_{ij} + \beta_2 \ln(K)_{ij} + \beta_3 \ln(IK)_{ij}$$

Q adalah pertambahan nilai

(L, K, dan IK) adalah tenaga kerja, modal, dan *IT flow*.

Penutup:

Dengan menggunakan standar fungsi produksi milik Cobb-Douglas terhadap data pada level perusahaan antara tahun 1995-1997, kedua hipotesa di atas telah diuji. Hasilnya adalah:

- (a) investasi dalam berbagai macam bentuk dari IT telah memberikan kontribusi yang cukup signifikan pada keluaran perusahaan.
- (b) terdapat bukti yang lemah yang menunjukkan bahwa kontribusi dari IT meningkat selama tiga tahun penelitian.

Referensi:

- Barua, A., C. Kriebel, T. Mukhopadhyay. 1995. Information Technology and business value: An analytic and empirical investigation. *Inform. Systems Res.* 6(1) 3-23
- Brynjolfsson, E., L. Hitt. 1996a. Paradox lost? Firm level evidence on the returns to information systems spending. *Management Sci.* 42(4) 541-558.

Loveman, G. W. 1994. An assessment of the productivity impact on information technologies. *Information Technology and the Corporation of the 1990's: Research Studies*. MIT Press Cambridge, MA 84-110.

Morrison, C., Berndt, E. 1991. Assessing the productivity of information technology equipment in U.S. manufacturing industries. NBER Working paper no W3582, Jan.