

PENERAPAN *AGENT-BASED SIMULATION* DALAM MEMPREDIKSI PENGUNAAN BERKELANJUTAN SISTEM ERP

Afrin Fauzya Rizana*¹, Fadillah Ramadhan²

¹Program Studi Teknik Industri, Fakultas Rekayasa Industri, Universitas Telkom

²Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Bandung

Email: ¹afrinfauzya@telkomuniversity.ac.id, ²f.ramadhan@itenas.ac.id

*Penulis Korespondensi

(Naskah masuk: 20 Februari 2019, diterima untuk diterbitkan: 21 Februari 2019)

Abstrak

Kegagalan perusahaan dalam memperoleh manfaat dari penerapan sistem ERP umumnya disebabkan karena banyak perusahaan merasa cukup puas dengan keberhasilan pemasangan sistem ERP dan cenderung tidak menaruh perhatian besar terkait hal-hal yang terjadi setelahnya. Padahal, kesulitan terbesar dalam implementasi ERP adalah bagaimana sistem ERP digunakan secara berkelanjutan oleh pengguna. Pengguna sistem ERP tentunya memiliki karakteristik yang berbeda satu dengan lainnya. Oleh karena itu, perusahaan yang melakukan implementasi sistem ERP perlu melakukan identifikasi mengenai hal-hal yang dapat meningkatkan penggunaan berkelanjutan sistem ERP oleh penggunanya. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk melakukan prediksi terkait penggunaan berkelanjutan yang akan dilakukan oleh pengguna sistem ERP. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah *agent-based simulation*. Pendekatan *agent-based simulation* dirasa cocok untuk mengidentifikasi perilaku penggunaan berkelanjutan yang dilakukan pengguna karena memungkinkan dilakukannya pengamatan terkait dengan perilaku *agent* yang memiliki beragam karakteristik. Pada penelitian ini beberapa skenario simulasi terkait dengan motivasi intrinsik (IM) dan daya serap dalam menerapkan (ACP) yang merupakan karakteristik individu pengguna sistem ERP dibangkitkan. Hasil dari penelitian ini menunjukkan penggunaan berkelanjutan sistem ERP dalam suatu perusahaan dipengaruhi oleh karakteristik yang dimiliki oleh pengguna sistem. Apabila mayoritas pengguna sistem ERP memiliki IM dan ACP yang tinggi maka sistem ERP diprediksi tidak akan mengalami *discontinuitas*. Apabila mayoritas pengguna sistem memiliki IM dan ACP yang rendah, maka manajer perlu mengambil tindakan-tindakan untuk meningkatkan IM dan ACP pengguna.

Kata kunci: agent-based, daya serap, motivasi intrinsik, penggunaan berkelanjutan, sistem ERP

IMPLEMENTATION OF *AGENT-BASED SIMULATION* TO PREDICT CONTINUANCE USAGE OF ERP SYSTEM

Abstract

The failure of organization in realizing the benefit from ERP system implementation is caused by most organization thought that success installation of ERP system is enough and they don't put into concern things happened in post-implementation stage. Even though, the greatest challenge in ERP implementation is on how to ensure that ERP system users use ERP continuously. It is obvious that ERP system user possess individual characteristic that might be differ one another and will affect their decision to continue use ERP system or not. Therefore, it is necessary to identify on aspect that can drive ERP system continuance usage by its user. Agent-based simulation approach is considered appropriate in identifying continuance usage performed by the user. It is because agent-based simulation approach allows observation related various behavior of an agent. Thus, this study aimed to predict continuance usage performed by the ERP users using agent-based simulation approach based on user's individual characteristics. Several scenarios related to user's intrinsic motivation and absorptive capacity for applying generated in this study. The result of this study found that continuance usage of ERP system in organization is influenced by user's individual characteristics. When the majority of ERP system users have high IM and ACP then discontinuity of ERP system most likely will not happen. On the other side, special treatment must be performed when the majority of the ERP users have low IM and ACP. Further action that can be taken by manager with low IM and ACP on ERP users was discussed in this paper.

Keywords: absorptive capacity, agent-based, continuance usage, ERP system, intrinsic motivation

1. PENDAHULUAN

Saat ini hampir seluruh perusahaan mengimplementasikan sistem informasi untuk mendukung aktivitas di perusahaan. Hal tersebut karena penerapan sistem informasi dapat mempengaruhi kesuksesan perusahaan (Utami, Nugroho, & Wijaya, 2018). Salah satu sistem informasi yang banyak diimplementasi oleh perusahaan adalah sistem ERP. Sistem ERP merupakan salah satu sistem informasi yang mampu mengintegrasikan aliran informasi dan proses bisnis pada perusahaan melalui paket perangkat lunak untuk mendukung proses-proses lintas divisi dengan menggunakan *database* yang terpusat (Davenport, 1998; Palanisamy, 2008; Chou, Hung, & Chang, 2013). Implementasi sistem ERP dapat menghasilkan proses berbagi informasi yang lebih baik, koordinasi antar unit bisnis yang lebih baik, peningkatan kualitas serta waktu pengambilan keputusan, peningkatan kualitas perencanaan dan pengelolaan sumber daya yang lebih efektif, serta respon terhadap permintaan pelanggan yang lebih cepat (Matende & Ogao, 2013; Chou, Chang, & Lin, 2014). Investasi sistem ERP merupakan investasi yang mahal serta memerlukan usaha dan waktu dalam jumlah yang besar (McGinnis & Huang, 2007). Namun, banyaknya usaha dan waktu yang dikerahkan, serta besarnya biaya yang dikeluarkan tidak menjamin perusahaan akan memperoleh manfaat dari implementasi sistem tersebut (Hsu, Yen, & Chung, 2015).

Berdasarkan data statistik dari studi yang dilakukan, lebih dari 50% perusahaan gagal dalam melakukan implementasi sistem ERP dan merasa kecewa karena implementasi sistem tersebut tidak dapat mencapai tujuan bisnis yang diharapkan (Chou, Chang, & Lin, 2014). Lebih lanjut, berdasarkan survey didapatkan bahwa 57% perusahaan mengalami penghentian operasi setelah sistem berhasil diimplementasi dan 67.5% perusahaan tidak memperoleh seluruh manfaat yang seharusnya dapat diberikan sistem (Hsu, Yen, & Chung, 2015). Berdasarkan data tersebut, dapat dikatakan bahwa sistem ERP merupakan investasi yang memiliki risiko kegagalan yang tinggi, dimana kegagalan tidak hanya merupakan kegagalan karena implementasi ERP tidak berhasil dilakukan di perusahaan, tetapi mencakup kegagalan dalam memperoleh manfaat pada fase *post-implementation* dimana sistem mulai digunakan untuk mengerjakan pekerjaan sehari-hari (Chou, Hung & Chang, 2014; Nwankpa & Roumani, 2014).

Kegagalan perusahaan dalam memperoleh manfaat dari penerapan sistem ERP karena banyak perusahaan sudah merasa cukup puas ketika sistem ERP telah berhasil terpasang di perusahaan dan cenderung tidak menaruh perhatian besar terkait hal-hal yang terjadi setelahnya. Padahal kesulitan terbesar yang sering dihadapi oleh perusahaan dalam implementasi ERP adalah bagaimana pengguna

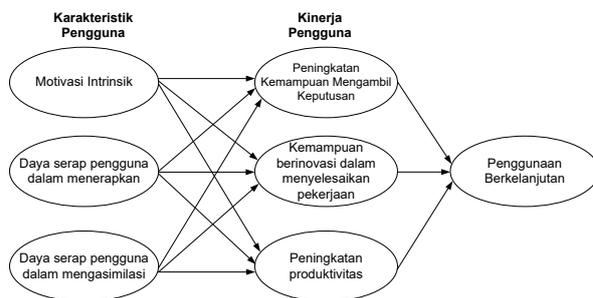
dapat menggunakan, terus menggunakan, bahkan meningkatkan penggunaan sistem ERP (Hsu, Yen, & Chung, 2015). Menurut Bhattacharjee (2001), kesuksesan implementasi sistem informasi tidak ditentukan melalui keberhasilan adopsi sistem yang dilakukan pengguna tetapi didasari oleh keberlanjutan penggunaan sistem oleh pengguna, sehingga perusahaan harus dapat memastikan bahwa pengguna menggunakan sistem secara berkelanjutan. Oleh karena itu perlu diketahui faktor-faktor yang dapat meningkatkan kecenderungan pengguna untuk dapat menggunakan sistem secara berkelanjutan. Karakteristik pengguna sistem ERP tentunya dapat berbeda antar satu pengguna dengan pengguna lainnya. Karakteristik pengguna tersebut akan mempengaruhi kinerja pengguna dalam menggunakan sistem ERP, bahkan mempengaruhi keputusan pengguna dalam penggunaan berkelanjutan sistem ERP (Rizana et.al., 2018). Oleh karena itu, perlu diketahui karakteristik pengguna seperti apa yang memiliki tingkat penggunaan berkelanjutan yang tinggi maupun rendah.

Beberapa penelitian terdahulu telah mempelajari peran dari karakteristik pengguna terhadap keberlangsungan sistem ERP (Chou & Chen, 2009; Chou, et.al., 2014). Namun, berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, belum ada penelitian yang mencoba mensimulasikan perilaku pengguna sistem ERP yang beragam dalam menentukan penggunaan berkelanjutan sistem ERP. Pendekatan simulasi dapat digunakan untuk memprediksi perilaku pengguna sistem yang tentunya memiliki perilaku acak. Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, pengguna sistem ERP tentunya memiliki karakteristik tertentu yang berbeda satu dengan lainnya, sehingga pendekatan *agent-based simulation* dirasa cocok untuk mengidentifikasi perilaku penggunaan berkelanjutan yang dilakukan pengguna. Penggunaan *agent-based simulation* memungkinkan dilakukannya pengamatan terkait dengan perilaku *agent* yang merupakan entitas sosial dan memiliki beragam karakteristik (Ramadhan et.al., 2018a; Ramadhan et.al., 2018b). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk melakukan prediksi terkait penggunaan berkelanjutan yang akan dilakukan oleh pengguna sistem ERP melalui *agent-based simulation* berdasarkan karakteristik individu pengguna sistem ERP.

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat membantu bagi manajer untuk menentukan perlakuan yang perlu diambil pada masing-masing karakteristik individu yang dapat mendorong pengguna untuk menggunakan sistem ERP secara berkelanjutan. Lebih lanjut, secara teoritis penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan mengenai bagaimana memprediksi penggunaan berkelanjutan sistem ERP melalui simulasi berbasis agen.

2. MODEL PENGGUNAAN BERKELANJUTAN SISTEM ERP

Model penggunaan berkelanjutan pada penelitian ini mengadopsi model yang dikembangkan oleh Rizana, et.al. (2018). Pada model tersebut digambarkan bahwa keputusan pengguna untuk terus menggunakan sistem ERP secara berkelanjutan dipengaruhi oleh pengalaman yang dirasakan pengguna bahwa penggunaan sistem ERP dapat meningkatkan kinerja pengguna dalam hal pembuatan keputusan, inovasi, dan produktivitas. Peningkatan kinerja tersebut dipengaruhi oleh karakteristik individu pengguna sistem.



Gambar 1 Model penelitian Rizana, et.al (2018)

2.1. Karakteristik Individu

Terdapat dua karakteristik individu yang digunakan pada model penggunaan berkelanjutan yang dikembangkan oleh Rizana, et.al. (2018) yaitu motivasi intrinsik dan daya serap. Motivasi intrinsik didefinisikan sebagai dorongan yang ada pada diri seseorang untuk melakukan suatu pekerjaan tanpa mengharapkan imbalan apapun selain selesainya pekerjaan tersebut (Li, Hsieh, & Rai, 2009). Daya serap didefinisikan sebagai kemampuan pengguna untuk melakukan identifikasi, asimilasi, merubah, dan menggunakan pengetahuan baru. Terdapat dua jenis daya serap yang digunakan pada penelitian Rizana, et.al., (2018) yaitu daya serap untuk mengasimilasi dan daya serap untuk menerapkan (Park, Suh, & Yang, 2007). Daya serap untuk mengasimilasi didefinisikan sebagai kemampuan pengguna sistem untuk melakukan internasionalisasi pengetahuan yang dimiliki terkait dengan penggunaan sistem ERP pada tugas atau pekerjaan mereka, sedangkan daya serap untuk menerapkan didefinisikan sebagai kemampuan pengguna untuk menggunakan dan membagi pengetahuan yang dimiliki terkait dengan penggunaan sistem ERP dalam mengerjakan tugas (Park, Suh, & Yang, 2007).

2.2. Kinerja Pengguna

Penggunaan sistem informasi dipercaya memberikan manfaat bagi penggunaannya dalam mengerjakan pekerjaan. Salah satu manfaat yang

diperoleh pengguna dari penggunaan sistem informasi adalah peningkatan kinerja pengguna dalam mengerjakan pekerjaan.

Peningkatan kemampuan pengguna sistem ERP dalam pengambilan keputusan merupakan salah satu manfaat dari penerapan sistem tersebut. Lebih lanjut menurut Holsapple & Sena (2005) manfaat *decision making improvement* yang diberikan sistem ERP merupakan kemampuan sistem ERP untuk meningkatkan kemampuan mengambil keputusan pada masalah dengan skala besar dan rumit, waktu yang lebih cepat, dan hasil yang dapat diandalkan serta memunculkan keberanian untuk melakukan eksplorasi terhadap keputusan yang diambil (Holsapple & Sena, 2005).

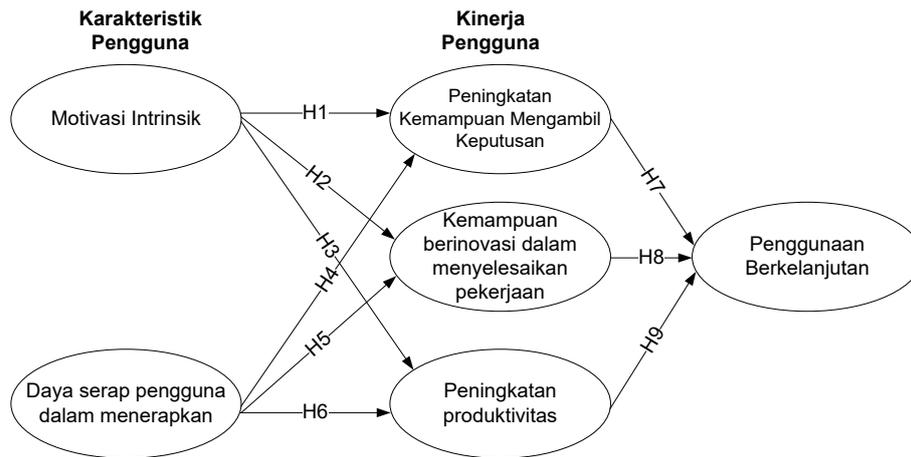
Menurut Torkzadeh & Doll (1999) *task innovation* merupakan tingkat dimana penggunaan aplikasi membantu penggunaannya dalam menciptakan dan mencoba ide-ide baru dalam bekerja. Lebih lanjut lagi menurut Torkzadeh & Doll (1999) kemampuan pengguna tidak lagi diukur melalui kemampuan dalam melakukan pekerjaan akan tetapi salah satunya adalah kemampuan dalam belajar dan berinovasi. Shang & Seddon (2000) menyatakan bahwa peningkatan produktivitas merupakan salah satu manfaat penerapan sistem ERP pada dimensi operasional. Selain itu menurut Baheshti & Baheshti (2010) sistem ERP meningkatkan produktivitas pengguna dengan mengurangi waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan

2.3. Penggunaan Berkelanjutan

Chou & Chen (2009) secara lebih spesifik mendefinisikan penggunaan berkelanjutan pada sistem ERP sebagai tingkat sejauh mana pengguna ingin tetap melanjutkan penggunaan sistem ERP. Lebih lanjut Bhattacharjee (2001) menjelaskan bahwa penggunaan berkelanjutan merupakan suatu fase setelah penerimaan sistem (*post acceptance*) dimana penggunaan sistem sudah menjadi bagian dari aktivitas rutin penggunaannya. Pada sistem yang bersifat mandatori seperti sistem ERP, pada awal penerapan sistem pengguna tidak memiliki pilihan selain menggunakan sistem namun setelah penggunaan rutin, keputusan apakah mereka terus melanjutkan penggunaan ERP melalui adaptasi terhadap *feature* lain yang dimiliki sistem tidak selalu bersifat mandatori (Chou & Chen, 2009).

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini terbagi menjadi beberapa tahap. Tahap pertama adalah penentuan model penelitian. Dilanjutkan dengan tahap parameterisasi. Pada tahap ketiga dilakukan penentuan output-input simulasi, penentuan agen, atribut, dan perilaku agen, perancangan model simulasi, validasi model, dan pembangunan skenario model simulasi.



Gambar 2 Model penggunaan berkelanjutan sistem ERP

3.1. Model Penelitian

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Rizana et.al. (2018) daya serap untuk mengasimilasi tidak signifikan mempengaruhi kinerja pengguna, oleh karena itu pada penelitian ini hanya digunakan dua karakteristik individu yaitu motivasi intrinsik dan daya serap untuk menerapkan. Model penelitian yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2.

3.2. Parameterisasi

Nilai parameter yang digunakan pada penelitian ini berasal dari nilai *path coefficient* antar variable yang digunakan pada model penelitian. Nilai *path coefficient* diperoleh dari hasil pengolahan data dan pengujian hipotesis dengan menggunakan metode *structural equation model* (SEM). Data yang digunakan pada penelitian ini dikumpulkan dengan menggunakan kuesioner yang disebarkan kepada pengguna sistem ERP. Terdapat 146 data yang terkumpul untuk kemudian diolah. Item pertanyaan yang digunakan pada penelitian ini diadaptasi dari penelitian terdahulu. Item pertanyaan motivasi intrinsik diadaptasi dari penelitian Ko, Kirsch, & King (2005). Item pertanyaan daya serap untuk menerapkan diadaptasi dari penelitian Park, Suh, & Yang (2007). Item pertanyaan peningkatan kemampuan mengambil keputusan diadaptasi dari penelitian Holsapple & Sena (2005), item pertanyaan kemampuan berinovasi dalam menyelesaikan pekerjaan dan peningkatan produktivitas diadaptasi dari penelitian Torkzadeh & Doll (1999). Item pertanyaan penggunaan berkelanjutan diadaptasi dari penelitian Larsen, Sorebo & Sorebo (2009).

3.2. Penentuan Input-output Simulasi

Output pada penelitian ini adalah tingkat penggunaan berkelanjutan yang menggambarkan sejauh mana seorang pengguna akan melakukan penggunaan berkelanjutan pada sistem ERP. Dalam

penelitian ini disebut sebagai penggunaan berkelanjutan (*CUS*). Input pada penelitian ini adalah karakteristik pengguna sistem ERP yang diwakili oleh variabel motivasi intrinsik (IM) dan daya serap untuk menerapkan (ACP).

3.3. Penentuan Agen, Atribut, dan Perilaku

Jenis agen yang terdapat pada penelitian ini adalah agen individu karyawan. Terdapat beberapa atribut yang dimiliki oleh agen pada penelitian ini, yaitu ID agen, karakteristik agen (*intrinsic motivation* dan *perceived absorptive capacity for applying*), dan tingkat penggunaan berkelanjutan agen (*CUS*). Perilaku agen pada penelitian ini terdiri dari dua perilaku, yaitu perilaku untuk melakukan aktivitas penggunaan ERP (pada kondisi awal implementasi), dan perilaku dalam menentukan apakah akan melanjutkan penggunaan atau tidak.

3.4. Perancangan Model Simulasi

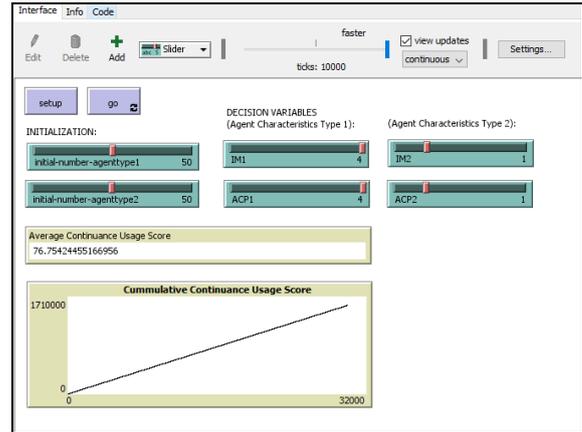
Model simulasi *agent-based* diawali dengan dibangkitkannya perilaku setiap agen untuk melakukan aktivitasnya masing-masing terkait dengan penggunaan ERP yang selanjutnya akan dilihat berapa *CUS* yang dihasilkan dari penggunaan tersebut. Alur model simulasi pada kasus ini dapat dilihat pada Gambar 3.

Alur model simulasi yang ditampilkan pada Gambar 3, diimplementasi pada perangkat lunak *Netlogo*, dimana motivasi intrinsik (IM) dan daya serap untuk menerapkan (ACP) menjadi variabel keputusan (input yang dapat dikendalikan), sedangkan jumlah agen dibagi kedalam dua kelompok, yaitu kelompok yang memiliki motivasi dan kemampuan menyerap teknologi yang baik, dan kelompok yang tidak memiliki motivasi dan kemampuan penyerapan teknologi yang kurang. Implementasi pada *Netlogo* dari *user interface* penentuan input dan tampilan output, serta *code editor* dapat dilihat pada Gambar 4 dan 5.

3.5. Validasi Model

Validasi merupakan suatu proses untuk menguji apakah model yang dirancang telah mampu merepresentasikan kondisi nyata atau tidak (Harrel, Ghosh & Bowden, 2004). Pada penelitian ini metode validasi yang digunakan adalah replikasi dan *extreme validation*. Hasil dari uji replikasi dapat dilihat pada Gambar 6.

Berdasarkan Gambar 6, penelitian ini melakukan uji replikasi dengan menggunakan 30 data replikasi. Uji replikasi bertujuan untuk menguji apakah bilangan random dari NetLogo berdistribusi *uniform* agar tidak menghasilkan anomali ketika dijalankan pada skenario. Dari uji replikasi tersebut, dapat dilihat bahwa hasilnya berada didalam batas normal (dibawah *upper limit control* dan diatas *lower limit control* menggunakan tiga sigma). Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa bilangan random pada perangkat lunak yang digunakan untuk menentukan kegiatan penggunaan ERP pada kasus ini valid untuk digunakan. Selain uji replikasi ini, dilakukan juga uji kondisi ekstrim yang dapat dilihat pada Tabel 1.



Gambar 4 User interface input/output NetLogo untuk kasus ERP

```

;;global variables
globals[
  DM
  TI
  PIM
  totalCUS
  numOfCollab
  aveCUS
]

;;agen
breed[agenttype1s agenttype1]
breed[agenttype2s agenttype2]

;;atribut
turtles-own[CUS]

;;setup program
to setup
  ;;clear
  clear-all

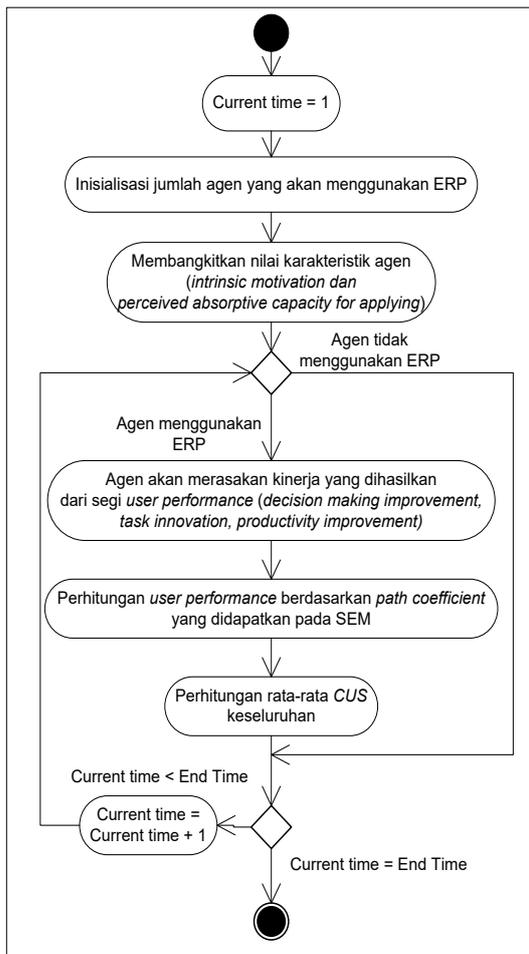
  ;;inisialisasi patches
  ask patches[set pcolor yellow]

  ;;inisialisasi
  set-default-shape agenttype1s "person"
  create-agenttype1s initial-number-agenttype1 [
    set color red
    set size 1.5
    set CUS 0
    setxy random-xxcor random-yycor
  ]

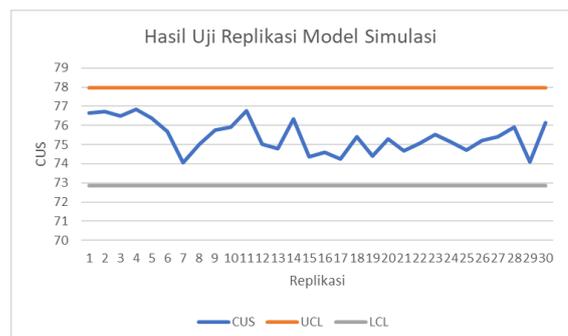
  ;;inisialisasi
  set-default-shape agenttype2s "person"
  create-agenttype2s initial-number-agenttype2 [

```

Gambar 5 Contoh code editor NetLogo pada kasus ERP



Gambar 3 Model penggunaan berkelanjutan sistem ERP



Gambar 6 Hasil validasi uji replikasi model simulasi

Tabel 1 Hasil Uji Ekstrim Model Simulasi

Num. of agent type 1	Num. of agent type 2	Characteristics of Agent 1		Characteristics of Agent 2		CUS
		IM	ACP	IM	ACP	
100	0	4	4	1	1	99.89
50	50	4	4	4	4	99.89
50	50	1	1	1	1	53.55
0	100	4	4	4	4	53.55

Berdasarkan Tabel 1, ketika dilakukan kondisi ekstrim atas, yaitu ketika *agent type 1* (karakteristik agen yang memiliki motivasi dan kemampuan penyerapan teknologi yang baik) dibangkitkan dalam jumlah yang banyak dan nilai karakteristiknya tinggi menghasilkan *CUS* yang tinggi pula ($CUS = 99.89$). Ketika dilakukan kondisi ekstrim bawah, *agent type 2* (karakteristik agen yang memiliki motivasi dan kemampuan penyerapan teknologi yang buruk) dibangkitkan dalam jumlah yang banyak dan nilai karakteristiknya bernilai kecil, maka nilai *CUS* yang dihasilkan kecil pula ($CUS = 53.55$). Berdasarkan hal ini, output yang dihasilkan logis berdasarkan perubahan input yang diuji cobakan. Dengan demikian, dapat dikatakan model simulasi yang dibangun ini valid berdasarkan uji ekstrim yang dilakukan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Parameterisasi

Nilai parameter yang digunakan pada penelitian ini berasal dari nilai *path coefficient* antar variabel yang digunakan pada model penelitian. Terdapat dua tahapan yang dilakukan untuk memperoleh nilai *path coefficient* yaitu evaluasi model pengukuran dan evaluasi model struktural.

Proses evaluasi model pengukuran dilakukan untuk menguji kemampuan item pengukuran dalam merepresentasikan konstruk yang diukur (Hair et.al., 2009). Salah satu metode yang digunakan untuk melakukan evaluasi model pengukuran adalah dengan menggunakan *confirmatory factor analysis* (CFA). Evaluasi model pengukuran dilakukan dengan melakukan pemeriksaan terhadap nilai faktor loading, *average variance extracted* (AVE), dan *construct reliability* (CR). Hasil perhitungan terhadap nilai faktor loading, AVE, dan CR dapat dilihat pada Tabel 2. Berdasarkan data pada tabel 2 terlihat bahwa besar nilai faktor loading pada seluruh item pengukuran berada pada rentang nilai 0.72 hingga 0.80. Nilai faktor loading yang direkomendasikan adalah sebaiknya lebih besar dari 0.7 dan sekurang-kurangnya adalah 0.5 (Hair et.al., 2009). Lebih lanjut, nilai AVE yang diperoleh pada seluruh konstruk adalah lebih besar dari 0.5. Nilai AVE yang lebih besar dari 0.5 menggambarkan bahwa lebih dari 50% konsep yang dimiliki suatu konstruk telah mampu dijelaskan oleh item

pengukuran yang digunakan. Lebih lanjut, nilai CR pada penelitian ini seluruhnya memiliki nilai lebih dari 0.7. Hal tersebut mengindikasikan bahwa seluruh item pengukuran secara konsisten mengukur konstruk yang sama (Hair et.al., 2009).

Tabel 2. Nilai Faktor Loading, AVE, dan Construct Reliability

Konstruk	Item	Factor Loading	AVE	CR
Intrinsic Motivation	IM1	0.72	0.57	0.76
	IM2	0.75		
	IM3	0.80		
Absorptive Capacity	AP1	0.76	0.58	0.76
	AP2	0.76		
	AP3	0.76		
Decision Making	DM1	0.76	0.58	0.77
	DM2	0.76		
	DM3	0.77		
Task Innovation	TI1	0.72	0.56	0.76
	TI2	0.78		
	TI3	0.74		
Productivity Improvement	PI1	0.77	0.56	0.74
	PI2	0.74		
	PI3	0.73		
Continuance Usage	CU1	0.72	0.54	0.71
	CU2	0.73		
	CU3	0.75		

Setelah evaluasi model pengukuran dilakukan, langkah berikutnya adalah melakukan evaluasi model struktural. Metode yang digunakan pada evaluasi model struktural adalah *structural equation model* (SEM). Hasil evaluasi model struktural dengan menggunakan SEM menunjukkan bahwa seluruh nilai *path coefficient* pada jalur yang dibangun pada model penelitian memiliki nilai yang signifikan. Nilai *path coefficient* pada masing-masing jalur dapat dilihat pada Gambar 3. Nilai *path coefficient* inilah yang kemudian digunakan dalam implementasi model simulasi.

4.2. Pembangkitan Skenario Simulasi

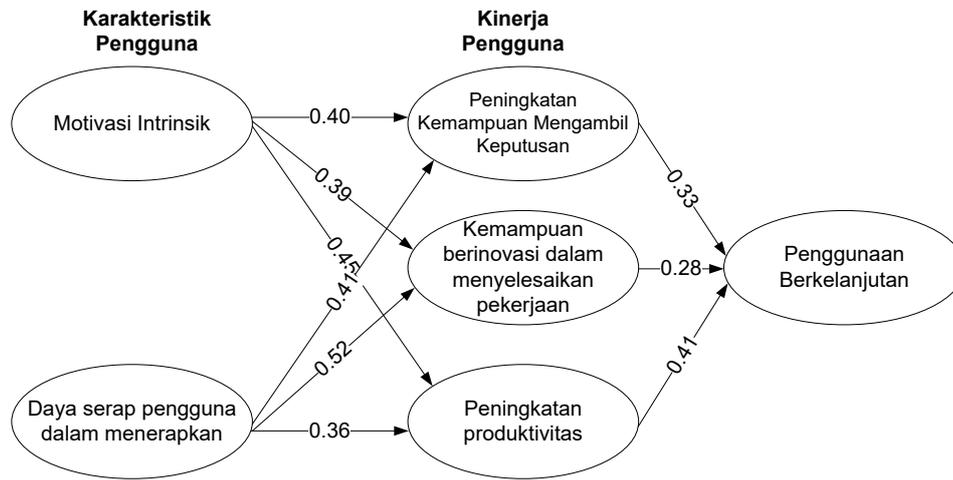
Skenario simulasi ini dikategorisasi menjadi tiga jenis, yaitu model simulasi yang diimplementasi pada kondisi perusahaan yang jumlah karyawan yang memiliki IM dan ACP baik sebagai pengguna ERP lebih tinggi dibandingkan jumlah karyawan IM dan ACP buruk. Lalu jenis kedua adalah jumlah yang seimbang antara karyawan yang memiliki IM dan ACP baik ataupun buruk. Jenis ketiga adalah kebalikan dari jenis ke 1. Hasil dari skenario tersebut dapat dilihat pada Tabel 3. Pada kondisi skenario ini, agen tipe 1 dianggap sebagai karyawan yang memiliki kemampuan untuk menyerap teknologi dengan baik dan memiliki motivasi untuk menggunakan teknologi dengan baik yang pada kasus ini adalah ERP. Agen tipe 1 ini identik dengan karyawan dengan usia masih muda yang memiliki semangat tinggi untuk menggunakan teknologi dalam menyelesaikan pekerjaannya. Sedangkan pada agen tipe 2, merupakan karakteristik yang memiliki nilai kebalikan dibandingkan dengan agen tipe 1, dimana agen ini identik dengan karyawan yang usia muda yang cenderung sulit untuk mempelajari

penggunaan teknologi ERP dalam pekerjaannya dibandingkan karyawan di usia muda.

Berdasarkan hasil skenario pada Tabel 3, terdapat tiga temuan, yaitu sebagai berikut: (1) Jika agen tipe 1 lebih banyak jumlahnya dibandingkan agen tipe 2, maka perusahaan tidak perlu khawatir dalam mengimplementasikan ERP, karena dari skenario yang terburukpun (skenario 1d) didapatkan hasil *CUS* yang masih baik; (2) Jika agen tipe 1 dan tipe 2 memiliki jumlah yang sama, maka perusahaan wajib memiliki karyawan dengan motivasi tinggi untuk belajar dan memiliki kemampuan penyerapan teknologi yang baik, karena hanya kondisi tersebut yang dapat menghasilkan nilai terbaik (skenario 2a); dan (3) Jika perusahaan memiliki agen tipe 1 lebih sedikit jumlahnya dibandingkan agen tipe 2, maka kecenderungan pengguna sistem untuk melakukan penggunaan berkelanjutan pun akan menjadi rendah.

Menurut Li, Hsieh, & Rai (2009) manajer dapat meningkatkan motivasi pengguna sistem

dengan memastikan seluruh sumber daya yang diperlukan oleh pengguna sistem tersedia dan menyediakan layanan bantuan untuk membantu pengguna ketika menghadapi kesulitan. Manajer pun perlu memastikan bahwa tugas-tugas yang diberikan kepada karyawan hanya dapat diselesaikan melalui penggunaan sistem ERP sehingga pengguna mau tidak mau akan terus menggunakan sistem ERP. Untuk meningkatkan *absorptive capacity for applying* yang dimiliki oleh pengguna, manajer dapat mengadakan kegiatan pelatihan secara berkelanjutan, menyediakan *user manual* yang dapat dimanfaatkan oleh pengguna untuk mempelajari penggunaan sistem secara lebih mahir, dan mengadakan kegiatan *sharing* antar pengguna sistem untuk membagikan pengalaman mereka terhadap penggunaan sistem ERP.



Gambar 7 Path coefficient berdasarkan uji SEM

Tabel 3. Hasil Skenario

Scenario	Percentage num. of agent type 1	Percentage num. of agent type 2	Characteristics of Agent 1		Characteristics of Agent 2		CUS
			IM	ACP	IM	ACP	
1a	75	25	4	4	2	2	92.15
1b	75	25	4	4	1	1	88.33
1c	75	25	3	3	2	2	80.59
1d	75	25	3	3	1	1	76.73
2a	50	50	4	4	2	2	84.45
2b	50	50	4	4	1	1	76.73
2c	50	50	3	3	2	2	76.73
2d	50	50	3	3	1	1	68.99
3a	25	75	4	4	2	2	76.72
3b	25	75	4	4	1	1	65.15
3c	25	75	3	3	2	2	72.86
3d	25	75	3	3	1	1	61.27

*keterangan: IM dan ACP memiliki nilai skala likert dari 1 (Sangat Rendah) dan 4 (Sangat Tinggi)

5. KESIMPULAN

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan prediksi terkait penggunaan berkelanjutan yang akan dilakukan oleh pengguna sistem ERP melalui *agent-based simulation* berdasarkan karakteristik individu pengguna sistem ERP. Terdapat dua karakteristik individu yang diamati pada penelitian ini, yaitu *intrinsic motivation* dan *absorptive capacity for applying*. Berdasarkan nilai *path coefficient*, *intrinsic motivation* yang dimiliki oleh pengguna sistem lebih mempengaruhi peningkatan produktivitas yang terjadi pada pengguna sistem ERP. Lebih lanjut, penggunaan berkelanjutan yang dilakukan oleh pengguna lebih dipengaruhi oleh peningkatan produktivitas yang dirasakan oleh pengguna sistem melalui penggunaan sistem ERP dibandingkan dengan dua peningkatan kinerja lainnya. Berdasarkan skenario yang dibangkitkan, diperoleh hasil bahwa apabila perusahaan ingin penggunaan berkelanjutan terjadi, maka perusahaan perlu memastikan bahwa pengguna sistem ERP memiliki *intrinsic motivation* dan *absorptive capacity for applying* yang tinggi. Ketika mayoritas pengguna sistem memiliki *intrinsic motivation* dan *absorptive capacity for applying* yang rendah, maka nilai penggunaan berkelanjutan akan cenderung rendah. Penelitian berikutnya dapat mempertimbangkan untuk melakukan simulasi penggunaan berkelanjutan berdasarkan karakteristik generasi yang menggunakan sistem sehingga diketahui apakah ada perbedaan perilaku penggunaan sistem ERP antar satu generasi dengan generasi lainnya. Hal tersebut bermanfaat bagi manajer untuk menentukan *treatment* yang tepat bagi masing-masing generasi untuk mendorong mereka menggunakan sistem ERP secara berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- BAHESTI, H. M., & BAHESTI, C. M., 2010. Improving productivity and firm performance with enterprise resource planning. *Enterprise Information Systems*, 4(4), 445-472.
- BHATTACHERJEE, A., 2001. Understanding Information Systems Continuance: An Expectation-Confirmation Model. *MIS Quarterly*, 25(3), p.351-370.
- CHOU, H.-W., CHANG, H.-H., LIN, Y.-H., & CHOU, S.-B. (2014). Drivers and effects of post implementation learning on ERP usage. *Computers in Human Behavior*, 35, 267-277.
- CHOU, H.-W., LIN, Y.-H., LU, H.-S., CHANG, H.-H., & CHOU, S.-B. 2014. Knowledge Sharing and ERP System Usage in Post-implementation Stage. *Computers in Human Behavior*, 33, 16-22.
- CHOU, S.-W., & CHEN, P.-Y., 2009. The Influence of individual differences on continuance intentions of enterprise resource planning (ERP). *International Journal of Human-Computer Studies*, 67(6), 484-496.
- CHOU, S.-W., HUNG, I.-H., & CHANG, Y.-C., 2013. Understanding the Antecedents of ERP Implementation Success: The Perspective of Knowledge Transfer. *Asia Pacific Management Review*, 18(3), p.301-322
- DAVENPORT, T. H., 1998. Putting the enterprise into enterprise system. *Harvard Business Review*, 76(4), p.121-132.
- HAIR, J.F., BLACK, W.C., BABIN, B.J., ANDERSON, R.E., 2009. *Multivariate Data Analysis: A Global Perspective*, 7th ed. Upper Saddle River: Prentice Hall.
- HARREL, C., GHOSH, B.K., BOWDEN, J.R., 2004. *Simulation Using Promodel*. New York: Mc Graw Hill.
- HOLSAPPLE, C.W., SENA, M.P., 2005. ERP plans and decision-support benefits. *Decision Support Systems*, 38(4), pp. 575-590.
- HSU, P.-F., YEN, H. R., & CHUNG, J.-C., 2015. Assessing ERP post-implementation success at the individual level : Revisiting the role of service quality. *Information & Management*, 52(8), p.925-942.
- KO, D.G., KIRSCH, L.J., & KING, W.R. 2005. Antecedent of Knowledge Transfer from Consultants to Clients in Enterprise System Implementation. *MIS Quarterly*, 29(1), 59-85.
- LARSEN, T.J., SOREBO, A.M., & SOREBO, O. 2009. The role of task-technology fit as users' motivation to continue information system use, *Computers in Human Behavior*, 25(3). 778-784.
- LI, X., HSIEH, P.-A., RAI, A., 2009. A Motivational Account for Post-Acceptance Routine and Innovative Use: Introducing the Concept of Tri-Dimensional Intrinsic Motivation. *International Conference on Information Systems (ICIS)*.
- MATENDE, S., & OGAO, P., 2013. Enterprise Resource Planning (ERP) System Implementation : A case for User Participation. *Procedia Technology*, 9, pp. 518-526.
- McGINNIS, T. C., & HUANG, Z., 2007. Rethinking ERP success: A new perspective from knowledge management and continuous improvement. *Journal of Information & Management*, 44, p.626-634.
- NWANKPA, J., & ROUMANI, Y., 2014. Understanding the link between organizational learning capability and ERP system usage: An empirical examination.

- Computers in Human Behavior, 33, p.224-234
- PALANISAMY, R., 2008. Organizational Culture and Knowledge Management in ERP Implementation : an empirical study. *Journal of Computer Information System*, 48(2), p.100-120
- PARK, J., SUH, H., YANG, H., 2007. Perceived absorptive capacity of individual users in performance of Enterprise Resource Planning (ERP) usage: The case for Korean firms, *Information & Management*, 44(3), p.300-312.
- RAMADHAN, F., RIZANA, A. F., SOESANTO, R. P., KURNIAWATI, A., WIRATMADJA, I. I., 2018a. An application of agent-based modeling and simulation in tacit knowlege transfer effectiveness and individual performance through the consideraion of feedback mechanism. *IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management (IEEM)*.
- RAMADHAN, F., RIZANA, A. F., RISPIANDA, YOANITA, Y., 2018b. Kesuksesan knowledge transfer di laboratorium perguruan tinggi melalui pengelompokkan rekan kerja menggunakan agent-based modeling and simulation. *Jurnal Teknik Industri*, 19(2) pp. 205-219.
- RIZANA, A.F., KURNIAWATI, A., SOESANTO, R.P., RAMADHAN, F., 2018. The Role of Individual Characteristic in Encouraging User Performance and Continuance Usage Decision of Enterprise System. *International Confrence on Instrumentation, Management, Automation, Control System, and Informatics 2018 (in press)*.
- SHANG, S., & SEDDON, P. B., 2000. A Comprehensive Framework for Classifying the Benefits of ERP Systems. *Americas Conference on Information Systems (AMCIS) 2000 Proceedings*. 11, pp. 1005-1014. *AIS Electronic Library (AISeL)*.
- TORKZADEH, D., & DOLL, W. J., 1999. The development of a tool for measuring the perceived impact of information technology on work. *International Journal of Management Science*. Pergamon, 27, 327-339.
- UTAMI, Y., NUGROHO, A., WIJAYA, A.F., 2018. Perencanaan Strategis Sistem Informasi dan Teknologi Informasi pada Dinas Perindustrian dan Tenaga Kerja Kota Salatiga, *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 5(3), p.253-260.

Halaman ini sengaja dikosongkan