

PENGUKURAN PENYELARASAN MANFAAT SOA PADA PENERAPAN ERP MENGGUNAKAN *PARTIAL LEAST SQUARE*

Abdul Rozaq¹, Riyanarto Sarno²

¹ Manajemen Informatika, Jurusan Administrasi Bisnis, Politeknik Negeri Banjarmasin

² Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, ITS

Kampus ITS, keputih, Surabaya 60111

email : rozaq_poliban@yahoo.com¹, riyanarto@if.its.ac.id²

ABSTRAK

Teknologi informasi dan komunikasi saat ini terus mengalami perkembangan dalam upaya memberikan kemudahan kepada penggunanya. Sektor pendidikan yang merupakan ujung tombak dalam perubahan, terus menunjukkan perkembangan temuan-temuan baru terutama sistem informasi. Saat ini sistem informasi untuk menangani kegiatan layanan akademik di perguruan tinggi telah dikembangkan dengan menggunakan konsep *Enterprise Resource Planning* (ERP). Konsep ERP sendiri dalam arsitekturnya menggunakan prinsip-prinsip *Service Oriented Architecture* (SOA).

Dalam penelitian ini akan dilakukan pengukuran penyelarasan manfaat SOA pada ERP di perguruan tinggi menggunakan *Structure Equation Modeling* (SEM) dengan menyebarkan kuesioner kepada tim pengembang sistem. Dimana dalam proses analisisnya digunakan *Partial Least Square* (PLS) di dalam SEM yang merupakan model statistik yang memberikan perkiraan perhitungan kekuatan hubungan hipotesis di antara variabel dalam sebuah model teoritis.

Hasil analisis PLS dari model yang diajukan menyatakan dan dari keseluruhan uji t-statistik yang dilakukan menunjukkan bahwa *Service Reusability* memiliki pengaruh yang paling kuat terhadap SOA *Design Princile* dalam mencapai *Service Oriented Computing Benefit* untuk pengintegrasian system di perguruan tinggi.

Kata kunci: ERP, SOA, *Benefit*, PLS, SEM

PENDAHULUAN

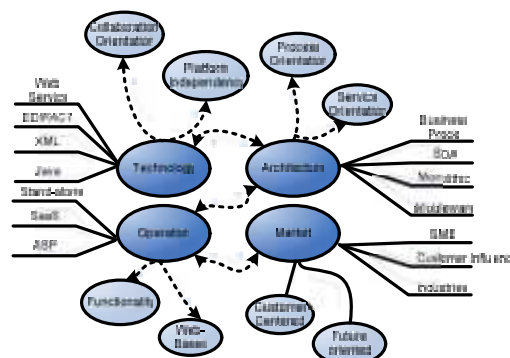
Perguruan tinggi sebagai lembaga yang bergerak dibidang pendidikan memiliki fungsi bisnis yang ditunjang oleh Teknologi Informasi (TI). Namun dalam perkembangannya, TI yang dibangun dan dikelola masih dilakukan secara mandiri oleh masing-masing unit organisasi. Tujuan Perguruan Tinggi akan tercapai jika perencanaan dan strategi TI diimplementasikan secara selaras dengan perencanaan dan strategi bisnis organisasi yang telah didefinisikan (Yanosky, et al., 2008) (Krueger, 2009). Hal tersebut secara tidak langsung akan menjadi nilai tambah dan memberikan keuntungan kompetitif bagi institusi (SAP, 2009).

Teknologi ERP seperti yang telah dikembangkan dapat membantu perguruan tinggi meningkatkan produktivitas internal dan kemampuan analitis, serta memaksimalkan upaya perencanaan strategis (Davis, et al., 2007). ERP telah berkembang sebagai konsep yang terintegrasi, memiliki tujuan untuk mengintegrasikan semua aplikasi ke pusat penyimpanan data dengan mudah diakses oleh semua bagian yang membutuhkan. Integrasi data pada teknologi ERP dilakukan dengan single data entry (Frick, et al., 2008). *Service Oriented Architecture* (SOA) dapat menjadi dasar

dalam perancangan pengintegrasian sistem informasi pada perguruan tinggi (Pungus, 2008). Penerapan ERP yang memiliki banyak keunggulan tidak terlepas dari kegagalan, seperti kurangnya dukungan infrastruktur TI yang memadai, kualitas testing, dan minimnya dukungan dari manajemen puncak merupakan beberapa factor kegagalan dalam penerapan ERP (Wong, et al., 2005) (Abugabah, et al., 2010).

Berikut ini merupakan 4 aspek yang dapat mengidentifikasi sistem ERP (Frick, et al., 2008):

1. *Architecture*: metode yang mengandung perancangan desain yang beranekaragam dan konsep sistem dalam berbagai fungsional serta cara kerja yang terintegrasi.
2. *Technology*: merupakan bagian yang paling utama diperlukan untuk pengoperasian internal dan integrasi eksternal
3. *Operation*: terdapat beragam aplikasi dan penyebaran beraneka macam sistem
4. *Market*: aspek yang membedakan antara *user* dan *vendor*



Gambar 1. Empat Aspek Utama Sistem ERP

Manfaat SOA dibagi menjadi manfaat teknis dan manfaat bisnis (Newcomer, et al., 2004) (Erl, 2005) (Erl, 2008).

1. *Increased intrinsic interoperability*
2. *Increased Federation*
3. *Increased Vendor diversification options*
4. *Increased Business and IT Alignment*
5. *Increased return on investment*
6. *Increased organizational agility*
7. *Reduced IT Burden*

SOA tidak menggantikan sistem ERP namun memberikan kemampuan untuk lebih mudah mengatur proses bisnis lintas fungsional dengan meningkatkan integrasi ERP dan sistem non-ERP melalui jaringan. Hal ini dicapai melalui "*loose coupling*" untuk mendukung orkestrasi proses bisnis (Westrum, et al., 2009). SOA telah digambarkan sebagai "bentuk eksternal lintas-aplikasi pemrograman berorientasi objek" (OOP) karena dapat digunakan kembali (*reusable*) menggunakan koleksi data dan fungsi yang dapat diakses melalui layanan Web (Maurizio, et al., 2008) (Agarwal, 2009). SOA didasarkan pada identifikasi komponen "*service*" dapat digunakan kembali "*reusable*" (Rittammanart, et al., 2008) yang didefinisikan oleh *Service Contract* (Apa yang mereka lakukan) dan definisi *service interface* (bagaimana mengkomunikasikan). *Service* dapat digunakan kembali (*reusable*) secara terbuka, diterbitkan untuk antarmuka, bersama-sama dengan komponen dan abstraksi data, akan membantu memecah silo yang masih ada antara sistem dan memungkinkan dukungan untuk proses-proses. SOA pada dasarnya penting bagi sistem baru (Woods, et al., 2006) (Dodds, et al., 2007).

METODE

Structure Equation Modelling (SEM)

SEM sebagai metode generasi kedua dari metode *multivariate*. Istilah *path analysis*, *causal Modeling* dan *structural equation model* telah banyak digunakan oleh para ahli dari berbagai disiplin dan pendekatan khusus pada analisis hubungan sebab (*causal analysis*) antara variabel yang dirancang sebagai kombinasi antara analisis faktor dan analisis jalur (Ferdinand, 2006) (Urbach, et al., 2010) (Tanuwijaya, et al., 2010).

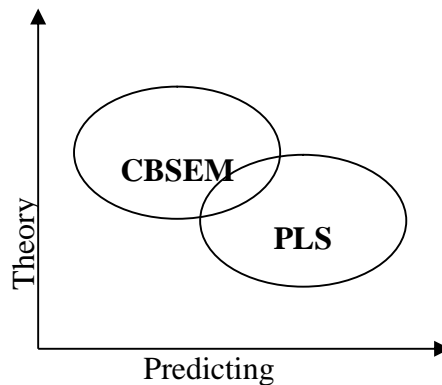
Dengan keterbatasan yang ada karena asumsi jumlah sampel yang besar, data harus berdistribusi *normal multivariate* (Hair, et al., 2006), indikator harus dalam bentuk refleksif, model harus berdasarkan pada teori dan adanya *indeterminacy*, maka sekarang banyak yang menggunakan SEM berbasis *component* atau *variance* yang dikenal dengan *partial least square (PLS)* (Ghozali, 2008) (Urbach, et al., 2010).

Tabel 1. Perbedaan PLS CBSEM

Criteria	PLS	CBSEM
Objective	Prediction-oriented	Parameter-oriented
Approach	Variance-based	Covariance-based
Assumption	Predictor specification (nonparametric)	Typically multivariate normal distribution and independent observations (parametric)
Parameter estimates	Consistent as indicators and sample size increase (i.e., consistency at large)	Consistent
Latent variable scores	Explicitly estimated	Indeterminate
Epistemic relationship between an LV and its measures	Can be modeled in either formative or reflective mode	Typically only with reflective indicators. However, the formative mode is also supported.
Implications	Optimal for prediction accuracy	Optimal for parameter accuracy
Model complexity	Large complexity (e.g., 100 constructs and 1,000 indicators)	Small to moderate complexity (e.g., less than 100 indicators)
Sample size	Power analysis based on the portion of the model with the largest number of predictors. Minimal recommendations range from 30 to 100 cases.	Ideally based on power analysis of specific model—minimal recommendations range from 200 to 800.
Type of optimization	Locally iterative	Globally iterative
Significance tests	Only by means of simulations; restricted validity	Available
Availability of global Goodness of Fit (GoF) metrics	Are currently being developed and discussed	Established GoF metrics available

Secara keseluruhan, PLS dapat menjadi alternatif yang memadai untuk CBSEM, jika permasalahan memiliki karakteristik sebagai berikut:

1. Permasalahan yang akan diteliti relatif baru dan model pengukuran baru dikembangkan
2. Struktural Equation Model dengan jumlah laten variabel dan indikator variabel yang besar
3. Hubungan antara indikator dan laten variabel harus dimodelkan dalam modus yang berbeda (model pengukuran yaitu, formatif dan reflektif)
4. Kondisi yang berkaitan dengan ukuran sampel, *independent*, atau distribusi normal tidak terpenuhi.
5. Prediksi lebih penting daripada estimasi parameter.



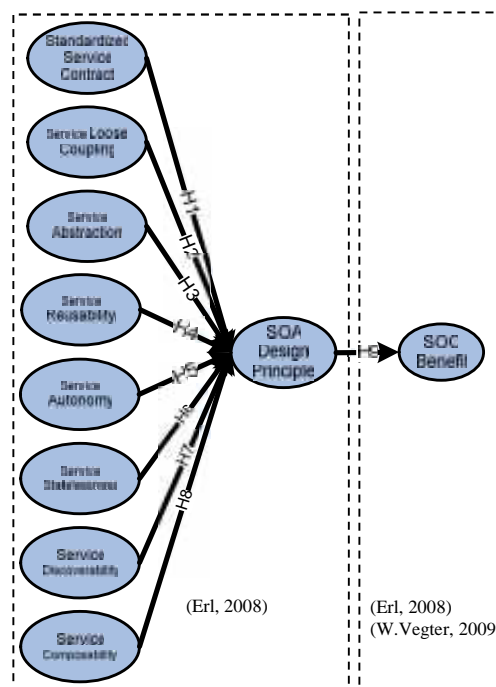
Gambar 2. CBSEM vs. PLS (Urbach, et al., 2010)

Tabel 2. Assessing PLS Criterion

Criterion	Description
Assessing Structural Models	
R ² of endogenous laten variables (Ghozali, 2008) (Henseler, et al., 2009) (Urbach, et al., 2010)	R ² [0.67] = Substantial Model R ² [0.33] = Moderate Model R ² [0.19] = Weak Model
Estimates for path coefficients (Ghozali, 2008) (Henseler, et al., 2009) (Urbach, et al., 2010)	Analysis via bootstapping
Assessing Reflective Measurement Models	
Composite reliability (Ghozali, 2008) (Henseler, et al., 2009) (Urbach, et al., 2010)	ρ_c must not be lower than 0.6. Absolute standardized outer (component) loadings should be higher than 0.7
Cross loading (Ghozali, 2008) (Henseler, et al., 2009) (Urbach, et al., 2010)	If an indicator has a higher correlation with another laten variable than with its respective laten variable, the appropriateness of the model should be reconsidered.
Average variance extracted (AVE) (Ghozali, 2008) (Henseler, et al., 2009) (Urbach, et al., 2010)	AVE should be higher than 0.5.

Model

Pengembangan model penelitian seperti terlihat pada Gambar 2.:



Gambar 3. Model Penelitian (Path Diagram)

Berdasarkan model penelitian yang terlihat pada Gambar 2, dapat dirumuskan hipotesis penelitian sebagai berikut:

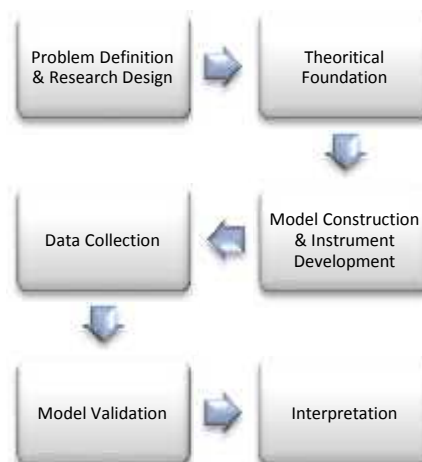
Hipotesa Penelitian

- H1 Terdapat pengaruh signifikan *Standardized Service Contract* terhadap *service oriented princile* dalam pengembangan system di perguruan tinggi.
- H2 Terdapat pengaruh signifikan *Service Loose Coupling* terhadap *service oriented princile* dalam pengembangan system di perguruan tinggi.
- H3 Terdapat pengaruh signifikan *Service Abstraction* terhadap *service oriented princile* dalam pengembangan system di perguruan tinggi.
- H4 Terdapat pengaruh signifikan *Service Reusability* terhadap *service oriented princile* dalam pengembangan system di perguruan tinggi.
- H5 Terdapat pengaruh signifikan *Service Autonomy* terhadap *service oriented princile* dalam pengembangan system di perguruan tinggi.
- H6 Terdapat pengaruh signifikan *Service Statelessness* terhadap *service oriented princile* dalam pengembangan system di perguruan tinggi.
- H7 Terdapat pengaruh signifikan *Service Discoverability* terhadap *service oriented princile* dalam pengembangan system di perguruan tinggi.
- H8 Terdapat pengaruh signifikan *Service Composability* terhadap *service oriented princile* dalam pengembangan system di perguruan tinggi.
- H9 Terdapat pengaruh signifikan *Service Oriented Architecture Princile* terhadap manfaat *service oriented computing* dalam pengembangan system di perguruan tinggi.

PEMBAHASAN

Pengambilan data dilakukan dengan cara menyebarkan alat ukur berupa kuesioner kepada pengembang system yang mengadopsi SOA di Perguruan Tinggi dengan jumlah sampel pada penelitian ini adalah 30 sampel (Urbach, et al., 2010).

Pada penelitian ini menggunakan teknik *nonprobability sampling* yaitu *accidental sampling* yang merupakan teknik penentuan sampel berdasarkan suatu kebetulan, yaitu siapa saja yang bersedia mengisi kuesioner dapat digunakan sebagai sampel jika dipandang orang tersebut cocok sebagai sumber data (Sugiyono, 2008).



Gambar 4. Langkah-langkah PLS

Data dari hasil penelitian kemudian diolah menggunakan teknik analisis data yaitu PLS dengan *software SmartPLS* versi 2.0 yang dapat di-*download* dari <http://www.smartpls.de>. Walaupun PLS digunakan untuk menkonfirmasi teori, tetapi dapat juga digunakan untuk menjelaskan ada atau tidaknya hubungan antara variabel laten (Urbach, et al., 2010).

Measurement Model Assessment

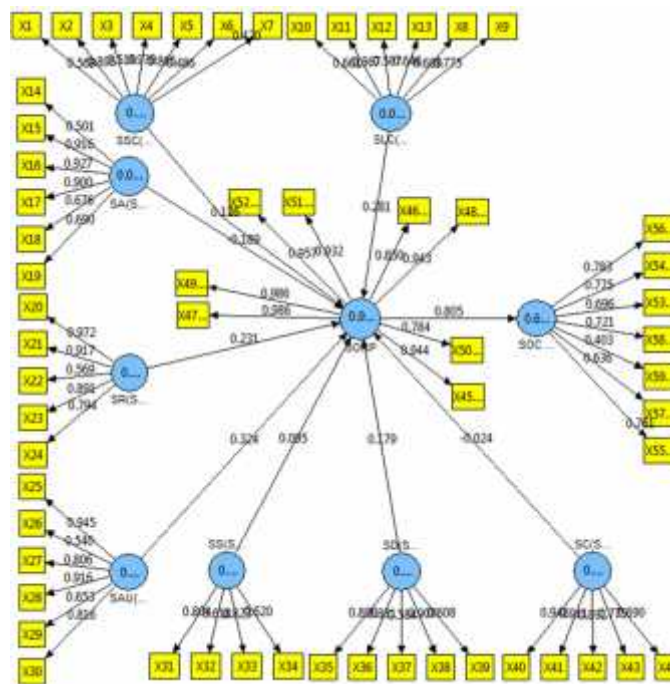
Nilai konsistensi internal untuk setiap konstruksi dalam model penelitian menggunakan *Alpha Cronbach's* ($>0,60$), *average variance extracted* (a measure used to assess discriminant validity).

Mengevaluasi nilai korelasi antar variable

Model mempunyai *Discriminant Validity* yang baik jika akar AVE (*Average Variance Extracted*) untuk setiap konstruk lebih besar dari pada korelasi antara konstruk dengan konstruk lainnya dalam model penelitian seperti terlihat pada Tabel 4 Nilai akar AVE ternyata lebih besar daripada nilai korelasi antar konstruk lainnya dan dapat disimpulkan bahwa semua konstruk dalam model yang diestimasi memenuhi kriteria *Discriminant Validity*.

Tabel 3. Internal Consistency of the Constructs

Cunstruct	Number of Item	Cronbach's Alpha	Average Variance Extracted
SSC(Standart Service Contract)	7	0.808815	0.490807
SLC(Service Loose Coupling)	6	0.801496	0.504327
SA(Service Abstraction)	6	0.863264	0.615198
SR(Service Reusability)	5	0.887072	0.706952
SAU(Service Autonomy)	6	0.871981	0.627567
SS(Service Statelessness)	4	0.718753	0.522704
SD(Service Discoverability)	5	0.835769	0.620078
SC(Service Composability)	5	0.899744	0.720287
SOA-DP(Service Oriented Architecture Design Principle)	8	0.975197	0.856112
SOC(Service Oriented Computing) Benefit	7	0.815193	0.480658



Gambar 5. Path Diagram menggunakan PLS

Tabel 4. Nilai Korelasi Antar Variabel (*Correlations Of Latent Variables*)

Cunstruct	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. SSC (Standart Service Contract)	1.000									
2. SLC (Service Loose Coupling)	0.929	1.000								
3. SA (Service Abstraction)	0.966	0.923	1.000							
4. SR (Service Reusability)	0.931	0.829	0.930	1.000						
5. SAU (Service Autonomy)	0.963	0.889	0.981	0.942	1.000					
6. SS (Service Statelessness)	0.851	0.799	0.877	0.877	0.886	1.000				
7. SD (Service Discoverability)	0.912	0.874	0.923	0.927	0.919	0.904	1.000			
8. SC (Service Composability)	0.937	0.826	0.951	0.916	0.970	0.871	0.885	1.000		
9. SOA-DP(SOA Design Principle)	0.952	0.915	0.949	0.937	0.952	0.893	0.941	0.913	1.000	
10. SOC (Service Oriented Computing) Benefit	0.891	0.863	0.845	0.801	0.833	0.774	0.834	0.825	0.804	1.000

Keterangan : diagonal adalah nilai akar AVE

Mengevaluasi *Composite Reliability*

Discriminant Validity dapat dinilai dengan melihat nilai *Composite Reliability* dari blok indikator yang mengatur konstruk. *Discriminant Validity* dikatakan baik jika bernilai diatas 0,60 (Ghozali, 2008) (Henseler, et al., 2009) (Urbach, et al., 2010).

Tabel 5. *Composite Reliability*

Cunstruct	Composite Reliability
SA(Service Abstraction)	0.901981
SAU(Service Autonomy)	0.907269
SC(Service Composability)	0.927067
SD(Service Discoverability)	0.887393
SLC(Service Loose Coupling)	0.857193
SOA-DP(Service Oriented Architecture Design Principle)	0.979321
SOC (Service Oriented Computing) Benefit	0.862502
SR(Service Reusability)	0.921373
SS(Service Statelessness)	0.811345
SSC(Standart Service Contract)	0.860671

Sumber: Output SmartPLS

Pengujian Model Struktural (*Inner Model*)

Dalam menilai model dengan PLS dimulai dengan melihat *R-square* untuk setiap variabel laten dependen. Perubahan nilai *R-square* dapat digunakan untuk menilai pengaruh variabel laten independen tertentu terhadap variabel laten dependen apakah mempunyai pengaruh yang substantive. Untuk variabel laten endogen dalam model struktural yang memiliki hasil R^2 sebesar 0.67 mengindikasikan bahwa model “baik”, R^2 sebesar 0.33 mengindikasikan bahwa model “moderet”, R^2 sebesar 0.19 mengindikasikan bahwa model “lemah” (Ghozali, 2008) (Urbach, et al., 2010).

Tabel 6. NILAI *R-SQUARE*

	R Square
SOA-DP(Service Oriented Architecture Design Principle)	95,37%
SOC (Service Oriented Computing) Benefit	64,77%

Sumber: Output SmartPLS

PENGUJIAN HIPOTESIS

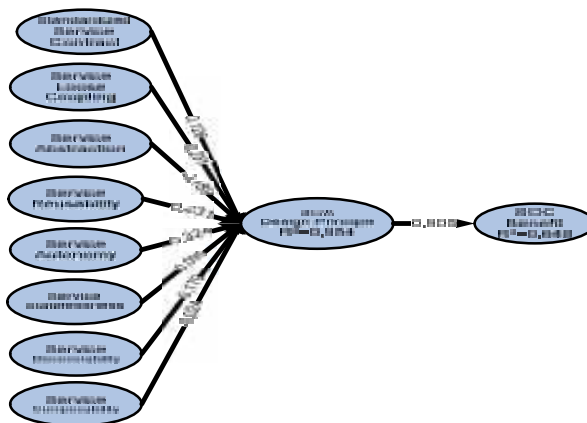
Untuk menguji hipotesis yang diajukan, dapat dilihat besarnya nilai t-statistik. Batas untuk menolak dan menerima hipotesis yang diajukan adalah $\pm 1,96$, dimana apabila nilai t berada pada rentang nilai $-1,96$ dan $1,96$ maka hipotesis akan ditolak atau dengan kata lain menerima hipotesis nol (H_0). Hasil estimasi t-statistik dapat dilihat pada *result for inner weight*.

Tabel 7. Path Coefficients, T-Value

Hypotheses and Corresponding Path	Path Coefficient	T Statistics (O/STERR)
SSC(Standart Service Contract) -> SOA-DP	0.125861	0.676769
SLC(Service Loose Coupling) -> SOA-DP	0.280753	2.716483
SA(Service Abstraction) -> SOA-DP	-0.189262	1.434206
SR(Service Reusability) -> SOA-DP	0.230823	4.531375
SAU(Service Autonomy) -> SOA-DP	0.324316	2.459218
SS(Service Statelessness) -> SOA-DP	0.095441	2.047359
SD(Service Discoverability) -> SOA-DP	0.178727	2.393895
SC(Service Composability) -> SOA-DP	-0.024341	0.276709
SOA-DP -> SOC Benefit	0.804849	19.096648

Sumber: Output SmartPLS

Dari hasil analisis, enam dari sembilan koefisien jalur pada model awal secara statistik signifikan, dan memberikan dukungan keseluruhan yang kuat untuk model yang diusulkan. Sehingga, H1, H3, H8 tidak mendukung,, artinya hipotesis ditolak. Sedangkan H2, H4, H5, H6, H7, H9 memberikan dukungan yang kuat, artinya hipotesis diterima.

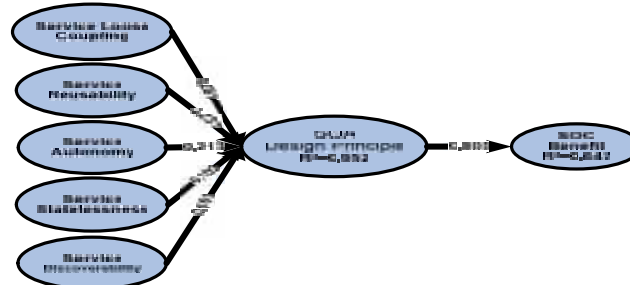


Gambar 6. Path diagram (path coefisien dan R² value)

Dari hasil diatas menunjukkan bahwa *Service Reusability* memiliki pengaruh yang kuat terhadap *SOA Design Principle* dalam mencapai manfaat penerapan SOA dalam suatu system (Erl, 2008) (A.Dan, et al., 2008) (W.Vegter, 2009). Dan *Service Reusability* merupakan salah satu keunggulan dasar dari SOA (Newcomer, et al., 2004) (Erl, 2008) (W.Vegter, 2009).

PERBAIKAN MODEL

Berdasarkan hasil dari pengujian hipotesis, maka dapat dibentuk model akhir penelitian seperti terlihat pada Gambar 6.



Gambar 7. Revisi Model Penelitian

Revisi path diagram model penelitian dianalisis kembali menggunakan PLS. Kekuatan penjelas dari model berkurang hanya sedikit (misalnya, SOA-DP $R^2=0,952$ sebelumnya 0,954), menunjukkan stabilitas model dapat diterima. Koefisien jalur diperkirakan dalam model hasilnya signifikan dalam arah dihipotesiskan.

Tabel 8. Path Coefficients, T-Value Hasil Revisi

	Path Coefficient	T Statistics (O/STERR)
SLC(Service Loose Coupling) -> SOA-DP	0.287062	5.858316
SR(Service Reusability) -> SOA-DP	0.258026	4.112364
SAU(Service Autonomy) -> SOA-DP	0.213574	3.076575
SS(Service Statelessness) -> SOA-DP	0.102877	2.170171
SD(Service Discoverability) -> SOA-DP	0.161826	2.618972
SOA-DP -> SOC Benefit	0.804570	18.302891

Sumber: Output SmartPLS

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dan pembahasan sebagaimana telah disajikan di atas, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan:

1. *Standardized service contract, Service Abstraction, dan Service Composability* berpengaruh tidak signifikan terhadap *SOA Design Princile* dalam pengembangan system di perguruan tinggi.
2. Sedangkan *Service Loose Coupling, Service Reusability, Service Autonomy, Service Statelessness, Service Discoverability* berpengaruh signifikan terhadap *SOA Design Princile* dalam pengembangan system di perguruan tinggi.
3. Dari seluruh variabel yang merefleksikan *SOA Design Princile*, diperoleh hasil bahwa *Service Reusability* merupakan prinsip SOA yang paling kuat dalam mempengaruhi *SOA Design Princile* (Newcomer, et al., 2004) (Erl, 2005) (Erl, 2008) (A.Dan, et al., 2008) (W.Vegter, 2009) .
4. *SOA Design Princile* berpengaruh signifikan terhadap *Service Oriented Computing (SOC) Benefit* (Newcomer, et al., 2004) (Erl, 2008) (Margolis, et al., 2007) (Strada, et al., 2009).
5. Dari hasil pengujian statistik menggunakan PLS, menunjukan bahwa dalam

penerapan ERP yang mengadopsi SOA dalam arsitekturnya diterapkan sistem layanan (*service*) yang bersifat *loose coupling*, sehingga bisa direuse, meskipun demikian untuk SOA *design principle* yang lainnya juga memberikan dukungan (Zimmermann, et al., 2004) (Erl, 2008). Hal ini sesuai dengan awal kemunculan SOA yang diusulkan supaya *service* dalam sebuah sistem dapat digunakan kembali sehingga perusahaan atau perguruan tinggi akan dapat memaksimalkan *benefit* (Newcomer, et al., 2004) (Erl, 2008) (W.Vegter, 2009) (Renouard, et al., 2009).

DAFTAR PUSTAKA

- A.Dan, R.D Johnson and T Carrato SOA Service Reuse by Design [Conference]// In Proceeding of the 2nd international workshop on systems development in SOA environments. - 2008.
- Abugabah Ahed and Sanzogni Louis Enterprise Resource Planning (ERP) System in Higher Education: A Literature Review and Implications [Journal]. - Australia : International Journal of Human and Social Sciences, 2010.
- Agarwal Rohit Developing AIA Connector Service For SAP [Journal]. - [s.l.] : Oracle Corporation, 2009.
- Davis Mary Jo and Huang Zhenyu ERP in Higher Education: A Case Study of SAP and Campus Management [Journal]. - Michigan : BIS Departement, Central Michigan University, 2007. - Information System : Vols. VIII, No. 1.
- Dodds Ted and Spencer Richard Next-Generation Administrative Systems: Philosophy, Principles, and Technology [Journal]. - Columbia : EDUCAUSE Center for Applied Research, 2007. - 19 : Vol. 2007.
- Erl Thomas Service Oriented Architecture: A Field Guide to Integrating XML and Web Service [Journal] // New Jersey: Pearson Education, Inc. - 2004.
- Erl Thomas Service-Oriented Architecture: Concepts, Technology, and Design [Book]. - Crawfordsville, Indiana : Prentice Hall PTR, 2005.
- Erl Thomas SOA: Principles of Service Design [Journal] // New Jersey: Pearson Education, Inc. - Crawfordsville, Indiana : Prentice Hall PTR, 2008.
- Ferdinand Augusty Structural Equation Modeling Dalam Penelitian Manajemen [Book]. - Semarang : Universitas Diponegoro, 2006.
- Frick N and Schubert Petra Package ERP Software: A Study of Future Requirements [Journal] // University of Koblenz-Landau, Germany. - 2008.
- Ghozali Imam Structur Equation Modeling Metode Alternatif dengan Partial Least Square (PLS) [Book]. - Semarang : Universitas Diponegoro, 2008.
- Hair Jr, Joseph F [et al.] Multivariate Data Analysis Sixth Edition [Book]. - New Jersey : Pearson Prentice Hall, 2006.
- Henseler Jorg, Ringle Christian M and Sinkovics Rudolf R The Use of Partial Least Squares

- Path Modeling In International Marketing [Journal]. - [s.l.] : Emerald Group Publishing Limited, 2009. - Vols. 20, 277-319. - 1474-7979/doi:10.1108/S1474-7979(2009)0000020014.
- Krueger Donald A Decentralized IT Governance and Policy in Higher Education [Journal]. - Ohio State University : Educause Center for Applied Research, 2009. - 5 : Vol. 2009.
- Margolis Ben and Sharpe Joseph SOA for the Business Developer: Concepts, BPEL, and SCA, First Edition [Book]. - Lewisville, TX 75077 USA : MC Press Online, 2007.
- Maurizio Amelia, Sager James and Jones Peter Service Oriented Architecture: Challenges for Business and Academia [Journal]. - California : Proceeding of the 41st Hawaii International Conference on System Sciences, 2008.
- Newcomer Eric and Lomow Greg Understanding SOA with Web Services [Book]. - Hagerstown, Maryland, USA : Addison Wesley Professional, 2004.
- Pungus Stenly R Penerapan Service Oriented Architecture Untuk Pengintegrasian Sistem Informasi Perguruan Tinggi [Book]. - Bandung : Sekolah Teknik Elektro dan Informatika Institut Teknologi Bandung, 2008.
- Rittammanart Nattanicha, Wongyued Wisud and Dailey Matthew N ERP Application Development Frameworks: Case Study and Evaluation [Journal]. - Pathumthani, Thailand : Computer Science and Information Management Asian Institute of Technology, 2008.
- SAP AG SAP Solution in Detail-SAP Student Life cycle Management [Online]. - 2009. - www.sap.com/industries/highered/featuresfunctions/studentlifecyclemanagement.epx..
- Strada Enrico and Habermann Tim Succeeding with SOA A Business-Oriented Approach [Journal]. - Germany : Booz & Company Inc, 2009.
- Sugiyono Metode Penelitian Bisnis [Book]. - Bandung : Alfabeta, 2008.
- Tanuwijaya Haryanto and Sarno Riyanarto Comparison of CobiT Maturity Model and Structural Equation Model for Measuring the Alignment between University Academic Regulations and Information Tecnology Goals [Journal]. - Surabaya,Indonesia : IJCSNS International Journal of Computer Science and Network Security, 2010. - Vol. 10.
- Urbach Nils and Ahlemann Frederik Structural Equation Modeling in Information Systems Research Using Partial Least Squares [Journal]. - Europe : Association for Information Systems, 2010. - 2 : Vol. 11.
- W.Vegter Critical Success Factors for a SOA Implementation [Conference]. - University of Twente, Faculty of Electrical Engineering, Mathematics and Computer Science : 11th Twente Students Conference on IT, Enschede, june 29th, 2009.
- Westrum Frank, St. John Rob and Douglas Paul Warren Enterprise Service-Oriented Architecture (SOA) Domain Document EA Committee Endorsed Version 2.0

Prosiding Seminar Nasional Manajemen Teknologi XIV
Program Studi MMT-ITS, Surabaya 23 Juli 2011

[Journal]. - Washington : Washington State Department of Information Service, 2009.

Wong Ada [et al.] Critical Failure Factors in ERP Implementation [Journal]. - PACIS : Aisel, 2005.

Woods Dan and Mattern Thomas Enterprise SOA: Designing IT for Business Innovation [Book]. - USA : O'Reilly, 2006.

Yanosky Ronald and Caruso Judith Borreson Process and Politics: IT Governance in Higher Education [Journal]. - Madison : Educause Center For Applied Research (ECAR), 2008.