

Analisis Kriteria Penting Berjenjang untuk Seleksi *Enterprise Resource Planning (ERP)* pada Industri Otomotif

JAM
13, 2

Diterima, Nopember 2014
Direvisi, Januari 2015
April 2015
Disetujui, Mei 2015

Joko Ratono

Sekolah Pascasarjana Manajemen Bisnis Institut Pertanian Bogor

Kudang Boro Seminar

Yandra Arkeman

Arif Imam Suroso

Institut Pertanian Bogor

Abstract: *The selection of ERP is the first important phase in lifecycle of ERP adoption. It influences the implementation and considers as one of critical success factors. There are six hierarchical important criteria for the selection of ERP in which were developed in this research, covering: quality standard of software product (ISO25010), quality of use (ISO25010), vendor & consultant, fit strategy with delta model theory, the change of management and cost. Expert surveys and one-way ANOVA test were conducted in order to test the validity of the criteria. The result shows that all six criteria above are the important criteria to be considered in ERP selection for automotive industry and have the same importance between each other.*

Keywords: *ERP selection, hierarchical important criteria, quality standard of ISO25010, delta model*

Abstrak: Seleksi ERP merupakan gerbang pertama yang sangat penting dalam siklus adopsi ERP, mempengaruhi implementasi dan merupakan salah satu *critical success factors*. Enam kriteria penting berjenjang untuk seleksi ERP dikembangkan meliputi penggunaan standar Internasional kualitas produk software ISO25010, kualitas guna ISO25010, vendor-konsultan, fit strategi dengan teori delta model, manajemen perubahan dan biaya. Survei pakar dan uji *one-way ANOVA* dilakukan untuk menentukan validitas kriteria. Hasilnya menunjukkan bahwa enam kriteria tersebut merupakan kriteria penting dalam seleksi ERP untuk industri otomotif dan relatif sama penting satu dengan lainnya.

Kata Kunci: seleksi ERP, kriteria penting berjenjang, standar kualitas ISO25010, delta model

Enterprise Resource Planning (ERP) adalah salah satu teknologi software aplikasi terintegrasi yang paling populer di dunia bisnis untuk mendukung layanan operasional lintas fungsi dan departemen di suatu perusahaan. ERP juga memfasilitasi transaksi lintas perusahaan di satu grup dalam satu sistem

sehingga proses bisnis menjadi lebih singkat, *real time*, transparan dan memudahkan proses konsolidasi.

Soffer, *et al.* (2003) mendefinisikan ERP sebagai suatu software terintegrasi dengan komponen berbeda atau modul-modul yang digunakan untuk perencanaan, produksi, penjualan, pemasaran, distribusi, akuntansi, manajemen sumberdaya manusia, manajemen proyek, manajemen inventori, manajemen pemeliharaan dan servis, manajemen transportasi dan *e-commerce*. ERP adalah sistem informasi yang terintegrasi secara



Jurnal Aplikasi
Manajemen (JAM)
Vol 13 No 2, 2015
Terindeks dalam
Google Scholar

Alamat Korespondensi:
Joko Ratono, IPB, joko.ratono@gmail.com

komprehensif berintikan berbagai modul yang dapat dikonfigurasi untuk mengotomatiskan aliran barang, informasi dan sumber keuangan di antara semua fungsi dalam organisasi manufaktur pada database yang sama, selain integrasi tujuan utamanya adalah untuk meningkatkan dukungan pengambilan keputusan, reduksi biaya aset, menerima informasi lebih akurat dan cepat, dan mempertahankan fleksibilitas dengan meningkatkan kepuasan pelanggan (Karande dan Cakraborty, 2012). Karakteristik atau atribut penting suatu sistem informasi dan aplikasi agar bisa dikatakan sebagai ERP (Shehab, *et al.*, 2004) adalah kemampuannya untuk: (1) Mengotomatisasi dan mengintegrasikan proses bisnis lintas fungsi dan lokasi. (2) Memungkinkan implementasi dari semua variasi praktek bisnis terbaik untuk meningkatkan produktifitas. (3) Mempunyai satu data umum yang terpusat untuk mengurangi duplikasi, kesalahan dan biaya. (4) Menghasilkan informasi dan akses dalam lingkungan *real-time* untuk memfasilitasi keputusan yang cepat dan tepat.

Modul ERP terus berkembang, beberapa modul yang sering digunakan perusahaan dalam implementasi adalah modul *FICO* (*Financial Accounting*), *SD* (*Sales & Distribution*), *MM* (*Material Management*), *PP* (*Production Planning*). Modul lainnya adalah *PM* (*Plant Maintenance*), *PS* (*Project System*), *QM* (*Quality Management*), *WM* (*Warehouse Management*), *LE* (*Logistic Execution*), *FM* (*Fund Management*), *HRD* (*Human Resource Development*). Selain itu ada yang dikembangkan khusus untuk industri tertentu, dikarenakan proses yang menjadi karakteristik yang berbeda di industri tersebut, misalnya *retail*, *otomotif*, *oil & gas*, *mills product*, dan lainnya. Pembagian modul yang ada, berbeda untuk ERP satu dengan lainnya. Banyak perusahaan bisnis yang telah mengadopsi ERP dan di Indonesia, hal ini sudah dimulai dari tahun 1995 ketika perusahaan dalam grup astra mengimplementasikan SAP ERP untuk mengatasi tidak terintegrasinya *supply chain management* (SCM) internal perusahaan mulai dari pemasaran, penjualan, perencanaan produksi, bahan baku, hingga inventori dan manajemen unit jadi, keuangan dan biaya produksi. Saat ini ratusan perusahaan di Indonesia telah menggunakan ERP. Studi Panorama (2013) menunjukkan bahwa 40% proyek ERP masih mengalami kegagalan.

Ghosh (2012) mengidentifikasi bahwa salah satu penyebab kegagalan adalah seleksi paket ERP yang tidak tepat dan ini berpengaruh terhadap kegagalan implementasi (Phusavat, *et al.*, 2009; Gupta dan Kumar, 2012). Seleksi sistem ERP merupakan salah satu *critical success factors* dalam adopsi (Al-fawaz, *et al.*, 2010; Sanchez dan Bernal, 2013), kriteria yang digunakan dalam seleksi berpengaruh terhadap kesuksesan adopsi ERP (Tsai, *et al.*, 2012; Jayawickrama dan Yapa, 2013). Beard dan Sunmer (2004) menyatakan bahwa tidak sedikit perusahaan yang mengadopsi ERP justru kehilangan daya saingnya karena mengadopsi *best practice* dan meninggalkan keunikan proses bisnis yang menjadi daya saing perusahaan. Keadaan ini disebut dengan '*common system paradox*', perusahaan mengadopsi *best practice* dari ERP dan hanya mendapatkan keunggulan daya saing yang seimbang dengan perusahaan terbaik lain dalam industri. Vorst (2012) menyatakan bahwa seleksi ERP harus mencakup faktor keselarasan terhadap strategi perusahaan, yaitu adopsi ERP harus dapat menjadi *enabler* strategi perusahaan. Pengembangan sistem ERP harus merefleksikan keunggulan daya saing perusahaan (Taskin, 2011; Uwizyemungu dan Raymond, 2012). Karena itu sangat penting untuk mengembangkan kriteria utama atau determinan dalam seleksi ERP, sebagai pintu gerbang pertama dalam siklus adopsi ERP, termasuk keselarasan dengan strategi. Dengan demikian kriteria tersebut dapat digunakan sebagai referensi oleh perusahaan yang hendak mengadopsi ERP maupun perusahaan yang akan mengembangkan sistem ERP yang telah dimiliki termasuk seleksi konsultan implementasi. Banyak peneliti sebelumnya telah melakukan penelitian dalam menentukan kriteria seleksi ERP, sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 1.

Tiga kriteria yang banyak digunakan dalam seleksi ERP adalah fungsi (fitur), vendor - konsultan dan biaya. Beberapa peneliti menambahkan kriteria lain seperti kesesuaian terhadap strategi dan manajemen perubahan. Sayangnya peneliti yang menggunakan kriteria keselarasan terhadap strategi belum mendasarinya dengan tinjauan literatur dengan referensi utama teori strategi (Helm dan Hall, 2006). Lien dan Chan (2007) menggunakan ISO9126 tentang standar kualitas software menggantikan kriteria fitur namun belum diperbarui dengan ISO25010 yang menambahkan dua karakteristik baru yaitu *compatibility* dan

Tabel 1. Kriteria Determinan Seleksi ERP Beberapa Peneliti Sebelumnya

Peneliti	Kriteria Seleksi ERP					ISO
	Strategi	Fungsi (Fitur)	Vendor-Konsultan	Manajemen Perubahan	Biaya	
Kumar <i>et al.</i> (2002)		X	X		X	
Shyur (2003)		X	X		X	
Wei <i>et al.</i> (2005)		X	X		X	
Ziaee <i>et al.</i> (2006)	X	X	X		X	
Lien & Chan (2007)			X		X	X
Verville <i>et al.</i> (2007)		X	X		X	
Ayag & Azdemir (2007)		X	X		X	
Bueno & Salmeron (2008)	X	X			X	
Unal & Guner (2009)	X	X	X		X	
Cebeci (2009)		X	X		X	
Karsak & Zogul (2009)		X	X		X	
Onut & Efendigil (2010)		X	X		X	
Asgari <i>et al.</i> (2011)		X	X		X	
Vorst (2012)	X	X	X	X	X	
Kamfirozi & Efal (2012)		X	X		X	
Penelitian ini	X*		X	X	X	X*

security. Hax dan Wilde (2003) memperkenalkan teori strategi "Delta Model" dengan strategi grup meliputi *Best Product*, *Total Customer Solution* dan *System Lock-In* yang dikenal dengan istilah "The Triangle". Delta model adalah teori strategi yang merupakan pelengkap dari teori *industrial organisation (IO)* Porter dan *resources based view (RBV)* dengan sudut pandang perkembangan pesat teknologi informasi dan komunikasi (Ludviga dan Chirjevskis, 2010). Dalam penelitian ini dikembangkan kriteria penting seleksi ERP meliputi standar kualitas Internasional ISO25010 yaitu standar kualitas produk *software ERP* yang terdiri dari delapan karakteristik dan kualitas guna ERP yang terdiri dari lima karakteristik, fit strategi yang dilandasi oleh tinjauan teori strategi *delta model*, vendor - konsultan, manajemen perubahan dan biaya. Kriteria kualitas guna ditambahkan dengan tujuan untuk mengukur bagaimana konsep solusi yang ditawarkan oleh vendor-konsultan untuk menjawab tantangan kebutuhan calon pengguna ERP dilakukan di awal sebelum implementasi ERP meskipun seringkali benefit adopsi ERP dicapai beberapa saat setelah terlewati fase 'Go Live' dan sistem digunakan di operasional dengan baik. Untuk menunjukkan bahwa konsep solusi vendor-konsultan dapat mencapai tujuan kualitas guna perlu dilakukan pembuktian dengan metode *proof of concept (POC)*, yaitu dengan disepakati bersama skenario proses bisnis tertentu,

dikonsep, didemonstrasikan, merepresentasikan solusi dan dinilai. Dengan demikian kriteria kualitas guna dapat dimanfaatkan untuk memprediksi solusi yang dihasilkan oleh vendor-konsultan.

METODE

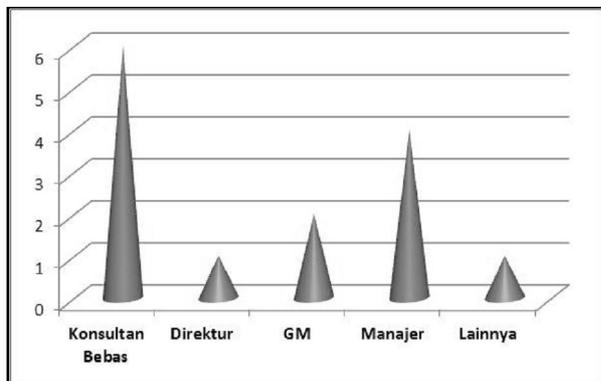
Penelitian ini merupakan studi kasus kriteria seleksi berjenjang dan kriteria penting untuk seleksi ERP pada industri otomotif, menggunakan metode survei pakar. Pemilihan pakar menggunakan penarikan contoh bertujuan (*purposive sampling*). Pakar yang dipilih harus mempunyai kompetensi di bidang ERP lebih dari sepuluh tahun dan berpengalaman di industri otomotif. Daftar pakar dibuat melalui jaringan konsultan dan pengguna SAP ERP. Dari daftar pakar didapatkan 14 pakar yang memenuhi kriteria kompetensi, pengalaman lebih dari 10 tahun dan berpengalaman dalam implementasi ERP di industri otomotif. Survei dilakukan selama tiga bulan (Juni–Agustus 2014) dengan mengisi kuesioner yang dikirimkan melalui email. Sebelum dikirimkan kuesioner telah diujicobakan ke beberapa pakar untuk mendapatkan umpan balik pemahaman untuk perbaikan kuesioner. Pakar menentukan penilaian bobot dari sangat kurang penting (VL), kurang penting (L), cukup penting (M), penting (H) dan sangat penting (VH) yang masing-masing memiliki skala krispi 0,1; 0,2667; 0,5; 0,7333 dan 0,9. Skala ini merupakan nilai krispi dari proses defuzzy

dengan metode *center of gravity* (CoG) dari fungsi keanggotaan triangular fuzzy yang banyak digunakan oleh peneliti (Asgari, *et al.*, 2011; Chu, *et al.*, 2011). Analisis deskripsi digunakan untuk mendapatkan gambaran umum responden pakar. Uji *one way ANOVA* digunakan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan nilai tengah skor nilai atau relatif penting secara statistik antar kriteria yang digunakan.

HASIL

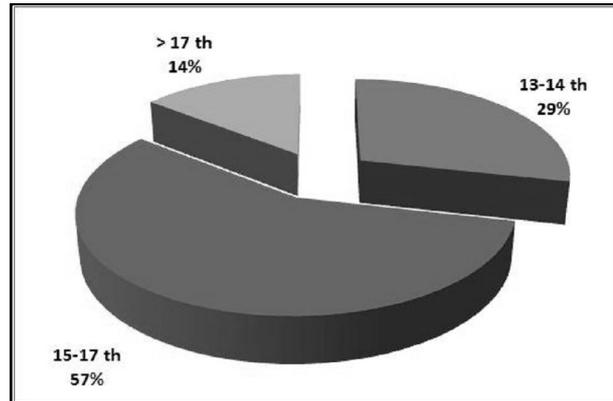
Analisis Deskripsi

Responden pakar merupakan ahli SAP ERP Indonesia di industri otomotif. Enam pakar merupakan konsultan bebas, satu direktur, dua *general manager*, empat manajer dan 1 lainnya, Gambar 1. Selain jabatan atau profesi, gambaran responden pakar dari pengalaman adalah semua pakar telah berpengalaman dalam implementasi ERP selama 13 tahun lebih. Sebanyak 71% responden mempunyai pengalaman 15 tahun lebih dan 14% berpengalaman di atas 17 tahun, dapat dilihat pada Gambar 2. Selain dari lamanya terlibat implementasi dalam tahun, pengalaman banyaknya siklus implementasi ERP juga penting dan mencerminkan pengalaman responden.

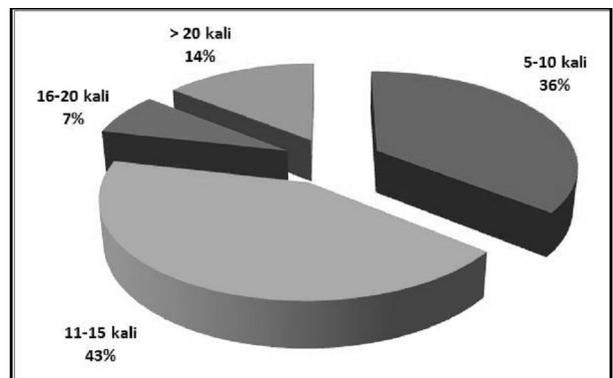


Gambar 1. Sebaran Jabatan Atau Profesi Responden Pakar

Semakin banyak siklus implementasi konsultan akan semakin berpengalaman dalam menjalani tahapan implementasi mulai dari *business blueprint, realisation, final preparation* dan *go live*. Gambar 3 menunjukkan semua responden telah memiliki siklus implementasi minimal lima kali. Kelompok responden terbanyak memiliki banyak siklus implementasi 11-15 kali sebanyak 43% responden.



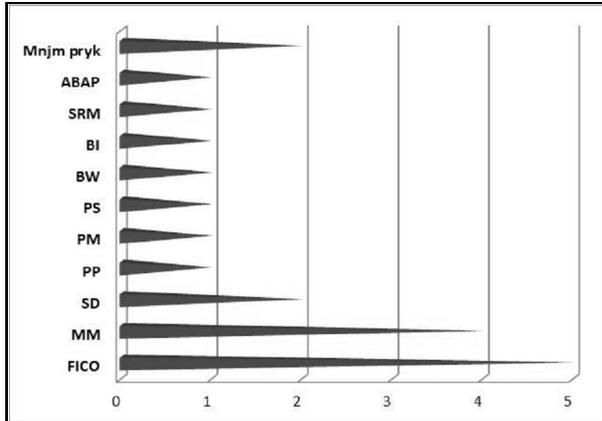
Gambar 2. Sebaran Pengalaman Implementasi Responden



Gambar 3. Sebaran Banyaknya Siklus Implementasi Responden

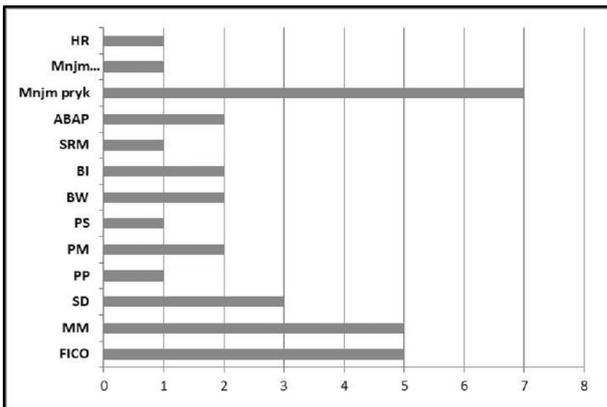
Sebanyak 21% responden mempunyai pengalaman siklus implementasi di atas 15 dan sebanyak 36% mempunyai pengalaman siklus implementasi 5-10 kali. Gambaran lain yang perlu dilihat adalah kompetensi responden yang diukur dari dua hal yaitu sertifikasi atau pelatihan modul ERP yang didapatkan dan area kerja di mana responden menjadi konsultan atau terlibat implementasi. Meskipun seharusnya linier, seorang konsultan yang mendapatkan sertifikasi di modul SD tentunya menjadi konsultan untuk area modul yang sama yaitu SD. Namun tidak jarang dijumpai seorang konsultan dapat menguasai lebih dari satu modul, biasanya modul yang masih terkait. Sertifikasi atau pelatihan yang telah diikuti oleh responden tersebar di berbagai modul dengan komposisi terbanyak ada di modul FICO dan MM, diikuti dengan modul SD dan manajemen proyek. Dapat dipahami bahwa setiap perusahaan memerlukan kedua modul FICO dan MM, sedangkan beberapa modul lain tergantung dari jenis industri, misalnya perusahaan jasa tentunya

tidak akan menggunakan modul PP yang digunakan untuk fungsi produksi.



Gambar 4. Sebaran Berbagai Modul Responden

Beberapa responden memang memiliki lebih dari satu keahlian modul sehingga bekerja di modul lain. Setiap konsultan modul yang telah berpengalaman juga mendapatkan tugas untuk menjadi manajer proyek sehingga mempunyai keahlian manajemen proyek, hal ini nampak dari jumlah responden yang bekerja atau menjadi penanggung jawab manajemen proyek jauh lebih banyak dari yang bersertifikasi. Gambar sebaran modul dan area kerja memberikan representasi sudut pandang modul yang berbeda dalam ERP sehingga dapat memberikan penilaian yang utuh dan lengkap.



Gambar 5. Sebaran Area Kerja Responden

Analisis Berjenjang dan Uji *one-way* ANOVA

Skor hasil penilaian dari keempat belas responden pakar di rata-rata untuk masing-masing kriteria seleksi.

Karena masing-masing kriteria seleksi mempunyai jenjang hirarki maka kalkulasi dilakukan di setiap jenjang hirarki. Prasyarat dari uji *one-way* ANOVA adalah sebaran data harus normal dan mempunyai ragam homogen dalam kelompok kriteria. Semua peubah diuji kenormalan dengan menggunakan uji Rian-Joiner dan uji Kolmogorov Smirnov. Semua peubah menghasilkan nilai *p-value* > 0,1 untuk uji Rian-joiner dan *p-value* > 0,150 untuk uji Kolmogorov Smirnov, data diolah dengan bantuan paket aplikasi Minitab 14. Secara statistik sebaran data dapat disimpulkan menyebar normal. Sedangkan hasil pengujian ragam homogen menunjukkan bahwa semua peubah yang diuji menghasilkan nilai *p-value* > 0,05 kecuali kelompok peubah biaya, mendapatkan nilai *p-value* = 0,003 dari uji Barlett's dan *p-value* = 0,002 dari uji Levene's. Dengan demikian kecuali kelompok peubah biaya, uji *one-way* ANOVA dapat dijalankan untuk semua kelompok peubah kriteria sedangkan untuk peubah biaya, karena jumlah peubah dalam jenjang ini hanya dua peubah, maka dapat dilakukan uji t ragam tidak homogen untuk menguji kesamaan nilai tengah. Hasil uji data normal dan homogen dapat dilihat pada Tabel 2, tidak semua peubah yang diuji kenormalan ditampilkan di tabel.

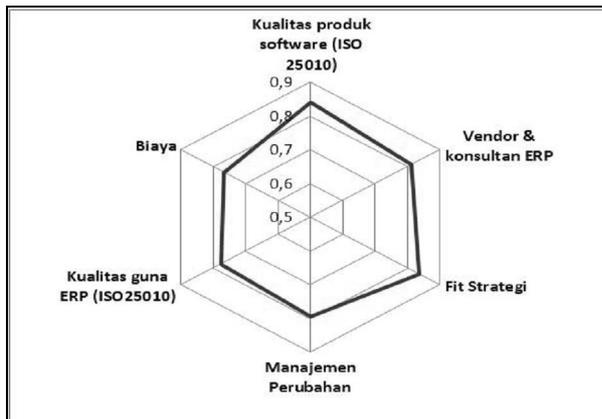
Tabel 2. Hasil Uji Data Distribusi Normal dan Homogen

Faktor/Kriteria Seleksi	Normal Test		Homogen Test	
	RJ	KS	Barlett's Test	Levene's Test
Kualitas Produk Software (ISO25010)	>0,1	>0,150	0,277	0,515
<i>Functional suitability</i>	>0,1	>0,150	0,163	0,146
<i>Performance Efficiency</i>	>0,1	>0,150	0,981	0,983
<i>Compatibility</i>	>0,1	>0,150	0,721	0,424
<i>Usability</i>	>0,1	>0,150	0,738	0,793
<i>Reliability</i>	>0,1	>0,150	0,709	0,752
<i>Security</i>	>0,1	>0,150	0,270	0,491
<i>Portability</i>	>0,1	>0,150	0,417	0,407
<i>Maintainability</i>	>0,1	>0,150	0,957	0,987
Kualitas guna ERP (ISO25010)	>0,1	>0,150	0,105	0,845
<i>Satisfaction</i>	>0,1	>0,150	0,271	0,894
<i>Freedom from risk</i>	>0,1	>0,150	0,683	0,838
<i>Contact coverage</i>	>0,1	>0,150	0,445	0,482
Vendor & konsultan	>0,1	>0,150	0,212	0,828
Fit Strategi	>0,1	>0,150	0,088	0,139
<i>Best Product</i>	>0,1	>0,150	0,546	0,373
<i>Total Customer Solution</i>	>0,1	>0,150	0,861	0,833
<i>System Lock in</i>	>0,1	>0,150	0,957	0,941
Manajemen Perubahan	>0,1	>0,150	0,791	0,962
Nilai Ekonomi/Biaya	>0,1	>0,150	0,003*	0,002*
RJ = Rian-Joiner				
KS = Kolmogorov Smirnov				

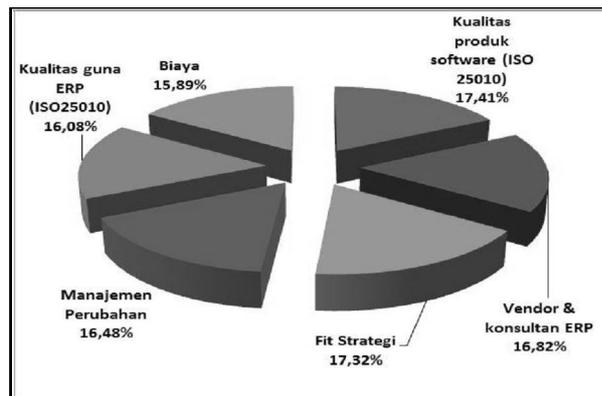
PEMBAHASAN

Kriteria Utama Level 1

Pada Gambar 6 dapat dilihat nilai skor penilaian dan Gambar 7 persentase bobot enam kriteria utama seleksi ERP.



Gambar 6. Skor Penilaian Kriteria Level 1



Gambar 7. Persentase Bobot Kriteria Level 1

Kriteria penting kualitas produk software (ISO25010) menempati urutan pertama terpenting diikuti oleh fit strategi dan vendor-konsultan. Skor mendekati penilaian sangat penting. Kriteria manajemen perubahan, kualitas guna dan biaya masing-masing menempati urutan terpenting berikutnya dengan skor penilaian sedikit di atas penting. Hasil uji *one-way ANOVA* Tabel 3 menunjukkan bahwa antar kriteria penting level 1 ini tidak ada perbedaan nyata secara statistik. Hal ini dapat dilihat dari nilai *p-value* yang dihasilkan sebesar 0,546 jauh lebih besar dari nilai standar $\alpha = 0,05$ (sebagai nilai toleransi galat menolak hipotesis bahwa skor penilaian relatif sama).

Dengan demikian dapat dinyatakan skor nilai keenam kriteria relatif sama atau tidak cukup data untuk menyatakan berbeda nyata secara statistik. Pakar memberikan penilaian bahwa keenam kriteria sangat penting digunakan dalam proses seleksi ERP dengan rata-rata skor mendekati penilaian sangat penting. Persentase yang dihasilkan dari studi ini dapat dijadikan referensi untuk penghitungan bobot penilaian dalam seleksi ERP. Namun tidak mengapa keenam kriteria ini diberikan bobot persentase yang sama sesuai hasil uji *one-way ANOVA* bahwa keenam kriteria tersebut relatif sama penting. Kriteria kualitas guna (ISO25010) relatif sama penting dengan kriteria kualitas produk, vendor-konsultan, fit strategi, manajemen perubahan dan biaya. Kriteria kualitas guna ini merupakan kriteria baru yang belum pernah diteliti oleh peneliti sebelumnya termasuk oleh Lien and Chan (2007). Kualitas guna akan memprediksi penggunaan sistem ERP setelah 'Go Live' sehingga kegagalan seleksi dapat dikurangi.

Tabel 3. Hasil Uji *One-way ANOVA* Jenjang Kriteria Level 1

One-way ANOVA: Kualitas produk - Biaya					
Source	DF	SS	MS	F	P
Factor	5	0,0650	0,0130	0,81	0,546
Error	78	1,2524	0,0161		
Total	83	1,3174			

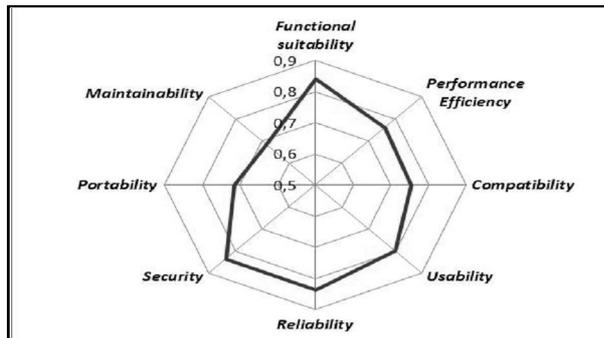
Level	N	Mean	StDev	Individual 95% CIs For Mean Based on Pooled StDev
Kualitas produk	14	0,8405	0,0829	(-----*-----)
Vendor & konsult	14	0,8119	0,1210	(-----*-----)
Fit Strategi	14	0,8357	0,1195	(-----*-----)
Manajemen Peruba	14	0,7952	0,1461	(-----*-----)
Kualitas guna ER	14	0,7762	0,1136	(-----*-----)
Biaya	14	0,7667	0,1623	(-----*-----)

Pooled StDev = 0,1267 0,720 0,780 0,840 0,900

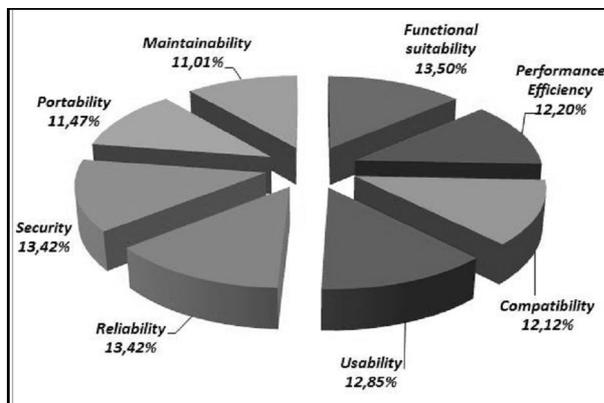
Kriteria Penting Kualitas Produk Software (ISO25010)

Gambar 8 menunjukkan skor penilaian dan Gambar 9 menunjukkan bobot delapan karakteristik yang merupakan kriteria dalam jenjang kualitas produk software ERP (ISO25010).

Nilai skor tiga tertinggi didapatkan secara berurut masing-masing oleh kriteria *functional suitability*, *reliability* dan *security* dan mendapatkan proporsi bobot tertinggi di antara kriteria lainnya masing-masing 13,5%, 13,42% dan 13,42%. Dua skor nilai yang tidak masuk dalam kriteria penting adalah *portability* dan *maintainability* dengan skor kurang dari 0,733. Dari



Gambar 8. Skor Penilaian Jenjang Kualitas Produk Software



Gambar 9. Skor Bobot Jenjang Kualitas Produk Software

hasil ini, kriteria *functional suitability* dan *reliability* memperkuat beberapa penelitian sebelumnya (Keil, et al., 2006; Sudzina, 2008; Ratkevicius, 2011) sebagai kriteria penting, sedangkan *security* muncul sebagai kriteria penting baru dalam seleksi ERP yang diindikasikan oleh lima peubah dengan tiga peubah terpenting secara berurutan adalah *integrity*, *confidentiality* dan *accountability*. Hasil uji *one-way ANOVA* ditunjukkan pada Tabel 4, didapatkan nilai *p-value* = 0,023 yang mengkonfirmasi secara statistik terdapat perbedaan nilai tengah (*p-value* < α = 0,05). Dengan demikian penentuan bobot delapan karakteristik dari ISO25010 dapat merujuk pada hasil ini dan tidak boleh dibagi secara merata antar delapan kriteria.

Salah satu hasil ini juga memperkuat kembali semua penelitian sebelumnya bahwa kriteria *functional suitability* sebagai kriteria penting yang harus digunakan dalam seleksi. Tiga indikator penting dalam kriteria ini berurutan dari skor tertinggi adalah *correctness*, *appropriateness* dan *completeness*.

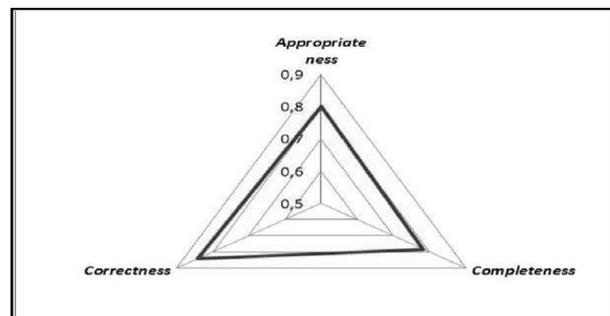
Tabel 4. Hasil Uji *One-way ANOVA* Jenjang Kualitas Produk Software

One-way ANOVA: Kualitas produk software (ISO25010)					
Source	DF	SS	MS	F	P
Factor	7	0,3431	0,0490	2,46	0,023
Error	104	2,0741	0,0199		
Total	111	2,4172			

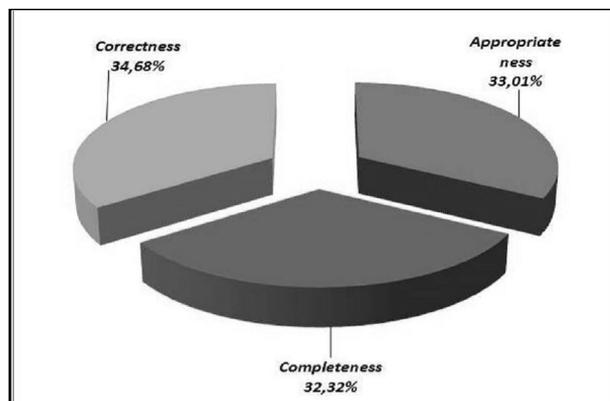
Level	N	Mean	StDev	Individual 95% CIs For Mean Based on Pooled StDev
Functional suitability	14	0,8405	0,0829	(-----*-----)
Performance Effi	14	0,7595	0,1354	(-----*-----)
Compatibility	14	0,7548	0,1578	(-----*-----)
Usability	14	0,8000	0,1198	(-----*-----)
Reliability	14	0,8357	0,1195	(-----*-----)
Security	14	0,8357	0,1195	(-----*-----)
Portability	14	0,7143	0,1824	(-----*-----)
Maintainability	14	0,6857	0,1824	(-----*-----)

Pooled StDev = 0,1412

Gambar 10 menunjukkan skor penilaian dan Gambar 11 menunjukkan bobot *functional suitability*.



Gambar 10. Skor Nilai Jenjang *Functional Suitability*



Gambar 11. Skor Bobot Jenjang *Functional Suitability*

Meskipun hasil uji *one-way ANOVA* ketiga kriteria ini tidak menunjukkan adanya perbedaan nilai tengah (*p-value* = 0,428), dapat dilihat pada Tabel 5, namun skor nilai yang didapatkan lebih dari 0,733 yang berarti dalam rentang nilai penting sangat penting dan relatif sama.

Tabel 5. Hasil Uji *One-way ANOVA* Jenjang *Functional Suitability*

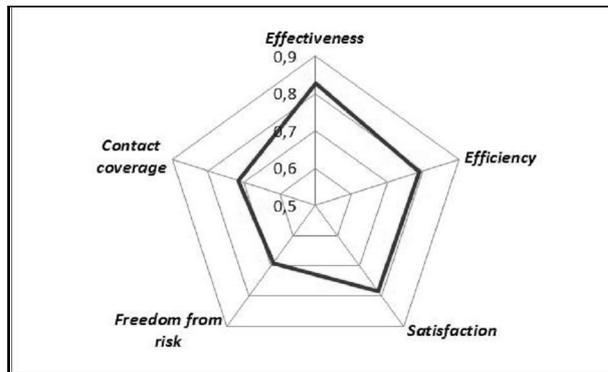
One-way ANOVA: Functional suitability					
Source	DF	SS	MS	F	P
Factor	2	0,0242	0,0121	0,27	0,428
Error	39	0,5444	0,0140		
Total	41	0,5685			

Level	N	Mean	StDev	Individual 95% CIs For Mean Based on Pooled StDev	
Appropriateness	14	0,8000	0,1198	(- - - - - * - - - - -)	
Completeness	14	0,7833	0,1437	(- - - - - * - - - - -)	
Correctness	14	0,8405	0,0829	(- - - - - * - - - - -)	

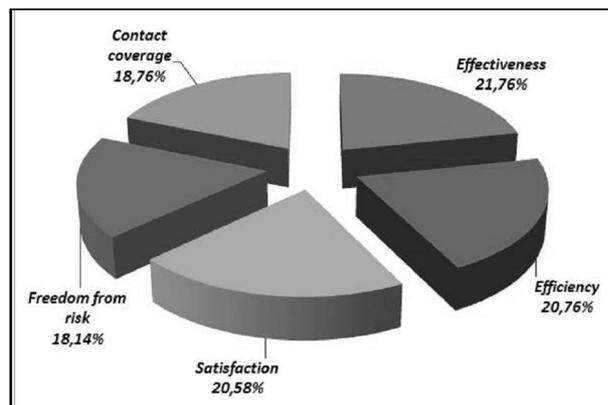
Pooled StDev = 0,1181

Kriteria Kualitas Guna ERP (ISO25010)

Pada Gambar 12 dapat dilihat skor nilai dan Gambar 13 menunjukkan bobot lima karakteristik dalam jenjang kriteria kualitas guna (ISO25010).



Gambar 12. Skor Nilai Jenjang Kualitas Guna (ISO25010)



Gambar 13. Skor Bobot Jenjang Kualitas Guna (ISO25010)

Tiga indikator terpenting dalam kualitas guna (ISO25010) adalah kriteria *effectiveness*, *efficiency* dan *satisfaction* dengan mendapatkan skor lebih dari 0,733. Sedangkan kriteria *freedom from risk* dan *contact coverage* termasuk indikator yang mendapatkan

skor kurang dari 0,733 dan dari hasil uji *one-way ANOVA* didapatkan nilai *p-value* = 0,090 maka tidak cukup bukti secara statistik adanya perbedaan skor nilai tengah kriteria dalam jenjang kualitas guna. Hasil selengkapnya dapat dilihat di Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Uji *One-Way ANOVA* Jenjang Kualitas Guna

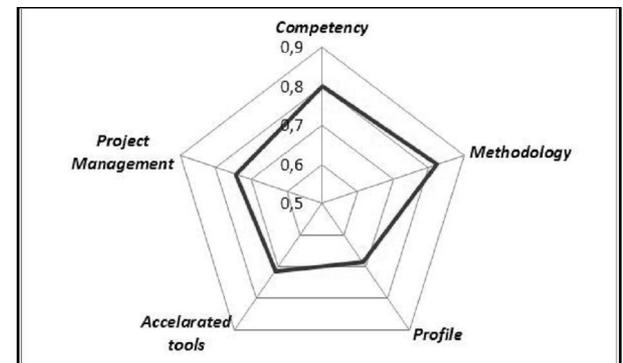
One-way ANOVA: kualitas guna (IS25010)					
Source	DF	SS	MS	F	P
Factor	4	0,1833	0,0458	2,11	0,090
Error	65	1,4115	0,0217		
Total	69	1,5948			

Level	N	Mean	StDev	Individual 95% CIs For Mean Based on Pooled StDev	
Effectiveness	14	0,8286	0,0856	(- - - - - * - - - - -)	
Efficiency	14	0,7905	0,1914	(- - - - - * - - - - -)	
Satisfaction	14	0,7833	0,1437	(- - - - - * - - - - -)	
Freedom from ris	14	0,6905	0,1380	(- - - - - * - - - - -)	
Contact coverage	14	0,7143	0,1578	(- - - - - * - - - - -)	

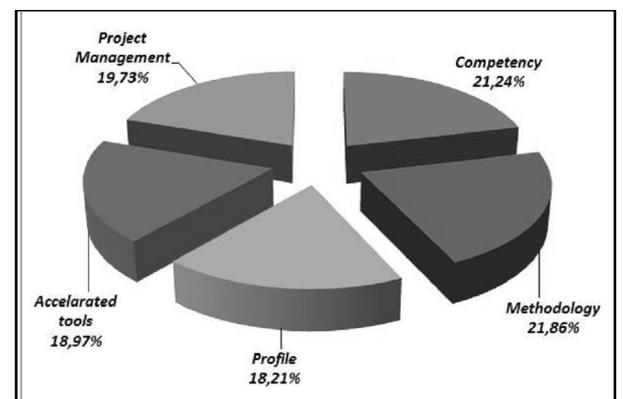
Pooled StDev = 0,1474

Kriteria Vendor-Konsultan

Gambar 14. Menunjukkan Skor Nilai dan Bobot Lima Kriteria dalam Jenjang Vendor - Konsultan. Gambar 15 Menunjukkan Bobot.



Gambar 14. Skor Nilai Jenjang Manajemen Perubahan



Gambar 15. Skor Bobot Jenjang Manajemen Perubahan

Tiga kriteria penting yang harus dimiliki oleh vendor dan konsultan adalah metodologi implementasi, kompetensi dan project management. Ketiga kriteria ini mendapatkan skor nilai lebih dari 0,733. Kriteria lain adalah vendor-konsultan mempunyai accelerated tools dan profile yang baik. Hasil uji one-way ANOVA Tabel 7 menunjukkan bahwa kelima kriteria vendor-konsultan tidak berbeda nyata secara statistik pada taraf $\alpha = 0,05$ ($p\text{-value} = 0,069 > \alpha$) sehingga kelima kriteria tersebut relatif sama penting. Hasil ini perlu menjadi perhatian bagi vendor-konsultan bahwa profile perusahaan menjadi prioritas terendah dalam seleksi dan terutama konsultan harus mengembangkan sendiri metodologi implementasi dengan merujuk metodologi vendor, dengan pengalaman yang dimiliki dalam berbagai implementasi dapat menciptakan metodologi yang lebih efektif dan efisien. Sedangkan kompetensi yang harus dimiliki konsultan adalah sesuai dengan modul dan industri yang diinginkan calon pengguna sistem ERP, tidak jarang bersifat subyektif, menginginkan figur konsultan tertentu.

Tabel 7. Hasil Uji *One-Way ANOVA* Kriteria Jenjang Vendor-Konsultan

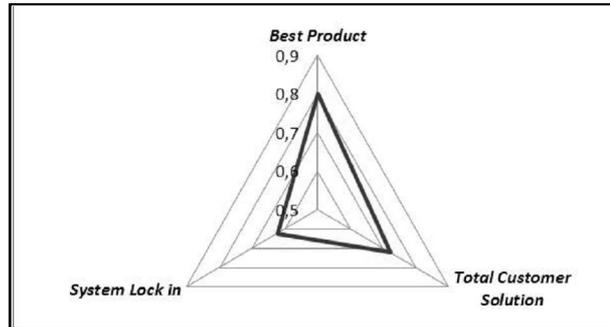
One-way ANOVA: Competency-project management					
Source	DF	SS	MS	F	P
Factor	4	0,1734	0,0433	2,29	0,069
Error	65	1,2325	0,0190		
Total	69	1,4059			

Level	N	Mean	StDev	Individual 95% CIs For Mean Based on Pooled StDev
Competency	14	0,8000	0,1198	(-----*-----)
Methodology	14	0,8167	0,0865	(-----*-----)
Profile	14	0,6857	0,1578	(-----*-----)
Accelerated tool	14	0,7143	0,1578	(-----*-----)
Project Managemen	14	0,7428	0,1522	(-----*-----)

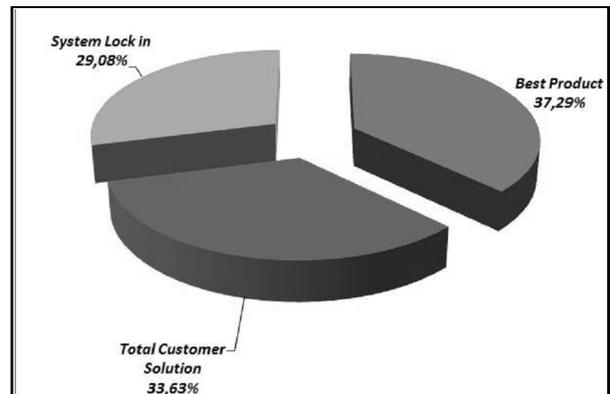
Pooled StDev = 0,1377

Kriteria Fit Strategi

Pada Gambar 16 menunjukkan skor dan Gambar 17 merupakan persentase bobot tiga kriteria dalam fit strategi. Grup strategi *best product* masih menjadi kriteria dasar strategi dengan mendapatkan skor lebih dari 0,733 dan bobot 37,29%. Dalam kriteria ini terdapat dua strategi yang sudah tidak asing lagi dalam dunia bisnis yaitu strategi *low cost* dan *differentiation*. Sedangkan dua strategi lainnya mendapatkan skor kurang dari 0,733 dan lebih dari 0,5 masih masuk dalam kategori rentang cukup penting-penting.



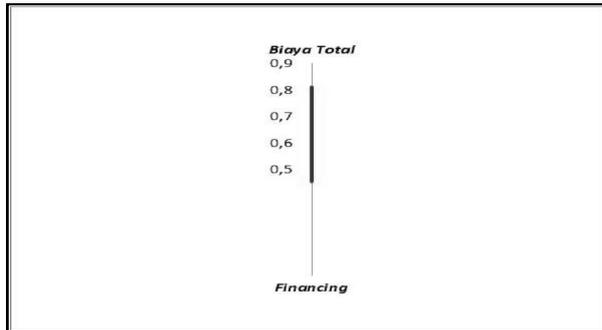
Gambar 16. Skor Nilai Kriteria dalam Jenjang Fit Strategi



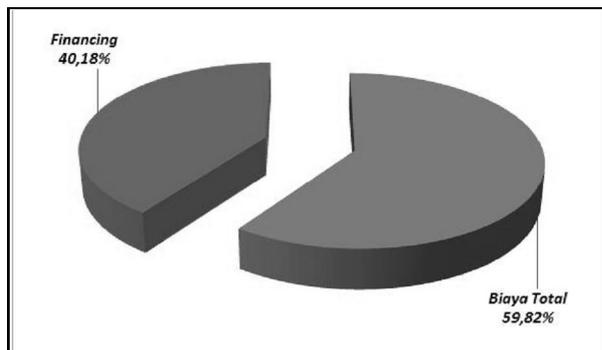
Gambar 17. Skor Bobot Kriteria dalam Jenjang Fit Strategi

Strategi *customer integration* mendapatkan skor dan bobot tertinggi dalam kriteria strategi grup *total customer solution*, sedangkan *restricted access* menjadi strategi terpenting dalam grup strategi *system lock in*, Tabel 11. Kriteria fit strategi dimaksudkan supaya adopsi ERP selaras dengan strategi yang dijalankan perusahaan, baik dalam kondisi ini maupun perencanaan strategi ke depan. Strategi *low cost* perusahaan otomotif selama ini identik dengan sistem *Kanban* dan *Just In Time (JIT)* guna mencapai tingkat inventori yang optimal. Untuk membangun keselarasan dengan strategi, keduanya harus terfasilitasi secara optimal dalam sistem ERP. Demikian pula dengan strategi *differentiation* dan *customer integration*. Hasil uji *one-way ANOVA* pada Tabel 8 didapatkan $p\text{-value} = 0,057$ sehingga pada taraf $\alpha = 0,05$ hasil uji menunjukkan tidak ada perbedaan nyata nilai tengah skor secara statistik. Hasil sebaliknya terjadi untuk pengambilan taraf $\alpha = 0,1$ dengan resiko peluang kesalahan menolak hipotesis nilai tengah sama sebesar 5,7%.

Analisis Kriteria Penting Berjenjang untuk Seleksi Enterprise Resource Planning (ERP)



Gambar 20. Skor Nilai Kriteria dalam Jenjang Biaya



Gambar 21. Skor Bobot Kriteria dalam Jenjang Biaya

Hasil uji ragam homogen menunjukkan adanya perbedaan ragam antara biaya total dan *financing* sehingga untuk menguji adanya perbedaan nilai tengah skor, digunakan teknik lain yaitu uji t ragam tidak homogen. Hasilnya dapat dilihat pada Tabel 10. Dari hasil uji t didapatkan nilai *p-value* = 0,006 yang menunjukkan adanya perbedaan nyata nilai tengah skor secara statistik. Biaya total merupakan kriteria penting dalam seleksi ERP sedangkan *financing* merupakan kriteria cukup penting dalam seleksi ERP.

Tabel 10. Hasil Uji t Kriteria Jenjang Biaya

Hasil Uji t (ragam tidak homogen)				
Two-sample t for Biaya Total vs Financing				
	N	Mean	StDev	SE Mean
Biaya Total	14	0,812	0,121	0,032
Financing	14	0,545	0,298	0,080
Difference = mu (Biaya Total) - mu (Financing)				
Estimate for difference: 0,266657				
95% CI for difference: (0,085446; 0,447868)				
T-Test of difference = 0 (vs not =): T-Value = 3,10 P-Value = 0,006 DF = 17				

Hasil lengkap survei disajikan pada Tabel 11, meliputi kriteria jenjang kualitas produk software, kualitas guna, vendor-konsultan, fit strategi, manajemen

perubahan dan biaya. Hasil ini dapat dijadikan referensi dalam penentuan bobot kriteria terutama dalam seleksi ERP, khususnya di industri otomotif dan turunannya.

Tabel 11. Bobot, Rataan dan Standar Baku Kriteria

Faktor/Kriteria Seleksi	Persentase		
	bobot	Rataan	Standar baku
Kualitas Produk Software (ISO25010)	17,41%	0,8405	0,0829
Functional suitability	13,50%	0,8405	0,0829
Appropriateness	33,01%	0,8000	0,1198
Completeness	32,32%	0,7833	0,1437
Correctness	34,68%	0,8405	0,0829
Performance Efficiency	12,20%	0,7595	0,1354
Time behaviour	34,84%	0,7548	0,1578
Resource utilisation	31,65%	0,6857	0,1578
Capacity	33,52%	0,7262	0,1655
Compatibility	12,12%	0,7548	0,1578
Co-existence	48,78%	0,6690	0,1646
Interoperability	51,22%	0,7024	0,1488
Usability	12,85%	0,8000	0,1198
Accessibility	16,63%	0,6929	0,2254
Appropriateness recognisability	18,12%	0,7548	0,1578
Learnability	16,23%	0,6762	0,2118
Operability	18,12%	0,7548	0,1578
User Error Protection	15,94%	0,6641	0,1950
User Interface Aesthetics	14,97%	0,6238	0,1823
Reliability	13,42%	0,8357	0,1195
Availability	25,12%	0,7786	0,1657
Fault Tolerance	23,04%	0,7143	0,1578
Recoverability	26,57%	0,8238	0,1209
Maturity	25,27%	0,7833	0,1437
Security	13,42%	0,8357	0,1195
Confidentiality	20,53%	0,8476	0,1167
Integrity	20,93%	0,8643	0,0710
Non-repudiation	19,09%	0,7881	0,1174
Accountability	20,36%	0,8405	0,0829
Authenticity	19,09%	0,7881	0,1174
Portability	11,47%	0,7143	0,1824
Adaptability	37,06%	0,7024	0,1488
Installability	36,81%	0,6976	0,1677
Replaceability	26,13%	0,4952	0,2140
Maintainability	11,01%	0,6857	0,1824
Analysability	18,76%	0,6071	0,1822
Modifiability	21,05%	0,6809	0,1977
Modularity	20,53%	0,6641	0,1950
Reusability	18,62%	0,6024	0,2158
Testability	21,05%	0,6809	0,1753
Kualitas guna ERP (ISO25010)	16,08%	0,7262	0,1186
Effectiveness	21,76%	0,8286	0,0856
Efficiency	20,76%	0,7905	0,1578
Satisfaction	20,58%	0,7833	0,1437
Usefulness	27,63%	0,7262	0,1655
Trust	29,80%	0,7833	0,1437
Pleasure	21,20%	0,5571	0,2326
Comfort	23,38%	0,5619	0,2226
Freedom from risk	18,14%	0,6905	0,1380
Risk mitigation	27,32%	0,5809	0,1753
Financial	27,98%	0,6976	0,1677
Health and safety	23,04%	0,5728	0,1992
Environmental	23,68%	0,5409	0,2284
Contact coverage	18,76%	0,7143	0,1578
Context completeness	53,57%	0,7143	0,1578
Flexibility	46,43%	0,6190	0,1590
Vendor & konsultan	16,82%	0,8119	0,1210
Competency	21,24%	0,8000	0,1198
Methodology	21,89%	0,8231	0,0805
Profile	18,21%	0,6857	0,1578
Accelerated tools	18,97%	0,7143	0,1578
Project Management	19,73%	0,7428	0,1522
Fit Strategi	17,32%	0,8357	0,1195
Best Product	37,29%	0,8000	0,1198
Low Cost	51,78%	0,8571	0,1775
Differentiation	48,22%	0,8119	0,2107
Total Customer Solution	33,63%	0,7214	0,2049
Customer Integration	36,00%	0,7190	0,1399
Redefine customer relationship	33,70%	0,8333	0,1198
Horizontal breadth	32,30%	0,8452	0,1375
System Lock in	29,08%	0,6238	0,2224
Restricted Access	34,89%	0,6024	0,2506
Dominant Exchange	32,74%	0,5667	0,2638
Proprietary standard	32,46%	0,5619	0,2723
Manajemen Perubahan	16,44%	0,7282	0,1803
Communication strategy & planning	10,20%	0,7190	0,1369
Impact mapping & transition plan	10,14%	0,7143	0,1824
Perform transition plan	10,37%	0,7209	0,1717
User Acceptance	9,73%	0,6857	0,1824
User Training & Budget	9,56%	0,6738	0,1463
Nilai Ekonomi/Biaya	15,89%	0,7667	0,1623
Biaya Total	59,82%	0,8119	0,1210
Financing	40,18%	0,5452	0,2977

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Hasil penelitian ini melengkapi penelitian sebelumnya, memperkuat kriteria seleksi ERP sebelumnya yaitu kriteria fungsionalitas, vendor-konsultan dan biaya. Tiga kriteria utama yang banyak digunakan dan munculnya kriteria baru *security* sebagai kriteria penting yang berada dalam jenjang kualitas produk software (ISO25010), memperdalam kriteria fit strategi dengan tinjauan teori strategi *delta model* untuk menjaga keselarasan strategi perusahaan dalam adopsi ERP, melengkapi kriteria dengan standar kualitas Internasional produk software (ISO25010) dan kualitas guna (ISO25010) terbaru dan tidak melupakan kriteria manajemen perubahan yang sangat berperan penting dalam adopsi ERP untuk mengatasi resistensi. Hasil survei pakar menunjukkan enam kriteria yaitu kualitas produk software, kualitas guna ERP, fit strategi, vendor-konsultan, manajemen perubahan dan biaya mempunyai tingkat relatif penting yang sama. Kriteria penting ini perlu dipadukan dengan metodologi dan pendekatan dalam tahap langkah proses seleksi ERP sehingga penggunaannya mendapatkan arahan dan panduan yang jelas.

Saran

Penilaian dari tim seleksi, yang lintas fungsi dan bagian, dapat ditangani oleh tim yang berkompeten, seperti kriteria manajemen perubahan oleh tim ahli dalam bidang manajemen perubahan, kriteria fungsionalitas oleh tim fungsi yang berkompeten terkait proses di fungsi masing-masing. Kriteria penting ini juga dapat diadaptasikan sesuai dengan tingkat kepentingan kriteria di perusahaan

DAFTAR RUJUKAN

Al-Fawaz, K., Eldabi, T., and Naseer, A. 2010. Challenges and influential factors in ERP adoption and implementation. *European, Mediterranean and Middle Eastern Conference on Information Systems*.

Asgari, M., Allahverdiloo, M., and Samkhani, S. 2011. A Comprehensive Framework for Selecting the ERP System in Iran Khodro Company. *European Journal of Economics, Finance and Administrative Sciences*. ISSN 1450-2275 Issue 38.

Ayađ Z., and Özdemir R.G. 2007. An intelligent approach to ERP software selection through fuzzy ANP. *International Journal of Production Research*. 45(10): 2169–2194.

Beard J.W., and Sumner M. 2004. Seeking Strategic Advantage In The Post-net Era: Viewing ERP Systems From The Resources-based Perspective. *Journal of Strategic Information Systems*. 13:192–150.

Bueno S., and Salmeron, J.L. 2008. Fuzzy modeling Enterprise Resource Planning tool selection. *Computer Standards and Interfaces*. 30(3):137–147.

Cebeci, U. 2009. Fuzzy AHP-based Decision Support System For Selecting ERP Systems In Textile Industry by Using Balanced Scorecard. *J. Expert Syst. Appl.* 36: 8900–8909.

Chu T.C., and Lin R.H. 2011. Evaluating Suppliers via a Total Integral Value based Fuzzy MCDM Approach. *Asia Pacific Management Review*. 16(4):521–534.

Ghosh R. 2012. A Comprehensive Study on ERP Failures Stressing on Reluctance to Change as a Cause of Failure. *Journal of Marketing and Management*. 3(1): 123–134.

Gupta and Kumar, A. 2012. Evaluation of ERPLife Cycle on the Scale of ERP Implementation Failure. *IJRIME*. 2(8).

Hax, A., and Wilde, D. 2003. The Delta Model - a New Framework of Strategy. *Journal of Strategic Management Education*. 1(1):267–288. Senate Hall Academic Publishing.

Helm S.A., and Hall, C.L. 2006. Strategy as a Critical Factor in Applied ERP Success. Strategic ERP Extension and Use: Part I ERP Rebirth and Advanced Viewpoints.

ISO/IEC 25010. 2011. Systems and Software Engineering - Systems and Software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) - Quality model.

Jayawickrama, U., and Yapa, S. 2013. Factors Affecting ERP Implementations: Client and Consultant Perspectives. *Journal of Enterprise Resource Planning Studies*. 1–13. 2013. IBIMA Publishing.

Kamfirooz M.H., Aliahmadi, A., and Eskandari. 2012. Application of Three Parameter Interval Grey Numbers in Enterprise Resource Planning Selection. *International Journal of Information, Security and Systems Management*. 1(2):72–77.

Karande, P., and Chakraborty, S. 2012. A Fuzzy-MOORA approach for ERP System Selection. *Decision Science Letters*. 1(2012): 11–22.

Karsak, E.E., and Özogul, C.O. 2009. An Integrated Decision Making Approach for ERP System Selection. *J. Expert Syst. Appl.* 39:660–667.

Keil, M., and Tiwana, A. 2006. Relative Importance of Evaluation Criteria For Enterprise Systems: a Conjoint Study. *Info Systems Journal*. 16.

- Kumar V., Maheshwari B., and Kumar, U. 2002. Enterprise Resource Planning Systems Adoption Process: A Survey of Canadian Organizations. *International Journal Prod. Res.* 40:509–523.
- Lien C.T., and Chan H.S. 2007. A Selection Model for ERP System by Applying Fuzzy AHP Approach. *International Journal of The Computer, the Internet and Management.* 15(3):58–72.
- Ludviga, I., and Chirjevskis, A. 2010. The new challenges for strategic management theory: globalisation and national cultures. *6th International scientific conference.* May 13–14. Vilnius: Lithuania.
- Minitab Inc. MINITAB® Release 14.1. 2003. USA.
- Onut, S., and Efindigil, T. 2010. A theoretical model design for ERP software selection process under the constraints of cost and quality: A fuzzy approach. *Journal of Intelligent & Fuzzy Systems.* 21(6):365–378.
- Panorama, C.G. 2013 ERP Report. *A Panorama Consulting Solutions Research Report.*
- Phusavat, K., Anussornnitisarn, P., Helo, P., and Dwight, R. 2009. Performance measurement: roles and challenges. *Industrial Management & Data Systems Journal.* 109(5):646–61.
- Ratkevicius, D., Ratkevicius, C., and Skyrius, R. 2012. ERP Selection Criteria: Theoretical and Practical Views. *Ekonomika.* 91(2).
- Sanchez, N.G., and Bernal, LEP. 2013. Determination of Critical Success Factors in Implementing an ERP System: A Field Study in Mexican Enterprises. *Information Technology for Development.* 13 (3): 293–309.
- Shهاب, E.M., Sharp, M.W., Supramaniam, L., and Spedding T.A. 2004. Enterprise Resource Planning: an Integrative Review. *Business Process Management Journal.* 10(4).
- Shyur, H.J. 2003. A Semi-Structured Process for ERP Systems Evaluation: Applying Analytic Network Process. *Journal of e-Business.* 5(1).
- Soffer, P., Golany, B., and Dori, D. 2003. ERP Modeling: A Comprehensive Approach. *J. Inform. Syst.* 28:673–690.
- Sudzina, F., Pucihar, A., and Lenart, G. 2008. *ERP System Selection: Criteria Sensitivity.* IRIS 31.
- Taskin, N. 2011. *Flexibility and Strategic Alignment of Enterprise Resource Planning Systems with Business Strategies: An Empirical Study[Dissertation].* Vancouver(CA). The University of British Columbia.
- Tsai, W., Lee, P., Shen, Y., and Lin, H. 2012. A Comprehensive Study of The Relationship Between Enterprise Resource Planning Selection Criteria and Enterprise Resource Planning System Success. *Information & Management.* 49(1):36–46.
- Unal, C., and Guner, MG. 2009. Selection of ERP Suppliers Using AHP Tools in the Clothing Industry. *Int. J. Cloth. Sci. Technol.* 21(4):239–251.
- Uwizeyemungu, S., and Raymond, L. 2012. Impact of an ERP System S Capabilities Upon The Realisation of Its Business Value: A Resource-based Perspective. *Information Technology Management.* 13: 96–90.
- Verville, J., Palanisamy, R., Bernadas, C., and Halington, A. 2007. ERP Acquisition Planning: A Critical Dimension for Making the Right Choice. *Journal Long Range Planning.* 40(1):45–63.
- Vorst, C.V. 2012. Approach for Selecting ERP Software at Mid-sized Companies Reflecting Critical Success Factors. *Journal of US-China Public Administration.* ISSN 1548-6591 September 2012. 9(9): 1057-1068.
- Wei, C.C., Chien, C.F., and Wang, M.J.J. 2005. An AHP-based approach to ERP system selection. *International Journal of Production Economics.* 96(1):47–62.
- Ziaee, M., Fathian, M., and Sadjadi, S.J. 2006. A modular approach to ERP system selection A case study. *Journal Inform. Manag. Comput. Secur.* 14(5):485–495.