

KERANGKA KUSTOMISASI ERP UNTUK MENCAPAI KESESUAIAN ANTARA SISTEM ERP DAN PROSES BISNIS: *LITERATURE REVIEW*

¹Eristya Maya Safitri, ²Asif Faroqi, ³Eka Prakarsa Mandyartha

^{1,2}Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur,

³Program Studi Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur

Email: maya.si@upnjatim.ac.id

Abstrak. *Sistem Enterprise Resource Planning (ERP) saat ini telah banyak diimplementasi di berbagai perusahaan baik dalam skala small-medium ataupun large enterprise. Dalam penerapan ERP, sebagian besar perusahaan terkendala dalam penyelarasan antara proses bisnis perusahaan dengan sistem ERP. Oleh karena itu perlu adanya kustomisasi sistem ERP yang dapat menangani permasalahan tersebut. Namun, kustomisasi memiliki tingkat kompleksitas yang tinggi, sehingga perlu adanya framework yang dapat dijadikan sebagai panduan dalam kustomisasi ERP. Pada makalah ini dibahas framework terkait kustomisasi ERP dengan berbagai perspektif dan studi kasus. Hasil akhir dari makalah ini diperoleh perbandingan untuk masing-masing framework baik dari segi perspektif maupun studi kasus.*

Kata Kunci: *enterprise resource planning, ERP, customization*

Sistem *Enterprise Resource Planning* (ERP) merupakan satu set paket perangkat lunak atau modul, yang menghubungkan berbagai unit bisnis dari organisasi seperti *financial, accounting, manufacturing, dan human resources* pada satu sistem yang terintegrasi dengan *platform* tertentu untuk alur informasi dari hulu ke hilir. Sistem ERP saat ini telah menjadi “*backbone*” dari *IT infrastructure* pada sebagian besar perusahaan baik dengan skala besar, menengah, ataupun kecil di seluruh dunia [1].

Sistem *Enterprise Resource Planning* (ERP) menawarkan berbagai solusi dalam mengelola proses bisnis suatu organisasi dengan berbagai modul *best practices* yang telah terstandarisasi. Banyak organisasi di berbagai negara baik berskala besar ataupun *small and medium enterprise* telah melakukan investasi sistem ERP, dengan asumsi bahwa implementasi sistem ERP akan menangani permasalahan yang dihadapi oleh organisasi dan mendukung organisasi dalam mencapai tujuan (*goal*) organisasi, seperti dalam hal *financial, operational process* dan *improving business process* [2].

Pada kenyataannya implementasi sistem ERP sendiri sangatlah kompleks dan organisasi harus siap untuk dihadapkan dengan berbagai tantangan besar dalam implementasinya dan

manfaat yang diberikan oleh sistem ERP tidak akan dapat langsung dirasakan oleh organisasi [3] [4]. Kesuksesan implementasi sistem ERP membutuhkan keseimbangan antara sistem ERP itu sendiri dengan proses bisnis yang ada pada perusahaan [5] [6] [7]. Terdapat dua alternatif dalam mencapai kesesuaian antara sistem ERP dengan proses bisnis perusahaan yaitu pertama, perusahaan dapat melakukan perombakan secara besar-besaran pada proses bisnisnya ketika ingin menerapkan sistem ERP pada organisasi (*Business Process Re-engineering*); dan kedua, perusahaan dapat melakukan kustomisasi pada sistem ERP untuk menyesuaikan dengan proses bisnis yang ada pada organisasi [8].

Kustomisasi pada sistem ERP merupakan proses yang sangat penting dan organisasi harus memperhatikan detail proses tersebut dikarenakan dampak yang ditimbulkan baik *over-customization* ataupun *under-customization* sangatlah berisiko tinggi. *Over-customization* mengakibatkan rendahnya tingkat integrasi fungsional sistem, dan hal tersebut dapat meningkatkan risiko kegagalan untuk memperoleh manfaat dari penerapan sistem secara keseluruhan [9] [10] [11]. *Under-customization* memberikan solusi sistem yang kurang fleksible bagi organisasi dan tidak dapat memenuhi kebutuhan proses bisnis organisasi

[12] [13] [14].

Project team implementasi sistem ERP harus dapat mengambil keputusan yang tepat dalam menentukan strategi kustomisasi sistem ERP terbaik untuk mencapai keseimbangan antara sistem ERP dengan proses bisnis perusahaan. Hal tersebut dapat dilakukan dengan cara eksplorasi dan evaluasi berbagai pilihan metode kustomisasi yang memungkinkan untuk dapat diterapkan pada organisasi [5] [4] [15] [16]. Terdapat berbagai pendekatan atau *framework* yang ditawarkan dalam membantu *project team* untuk mengevaluasi metode kustomisasi sistem yang tepat pada implementasi sistem ERP dengan berbagai perspektif, seperti perspektif *business-IT alignment*, perspektif *organizational*, perspektif *requirement engineering*, perspektif teknikal, dan sebagainya [17] [7] [18] [2].

Pada makalah ini, berfokus pada *literatur review* yang mengulas teori terkait pendekatan atau *framework* evaluasi pemilihan metode konfigurasi sistem ERP yang tepat untuk menyeimbangkan proses bisnis organisasi dengan sistem ERP dari berbagai perspektif. *Framework* yang dibahas pada makalah ini dibedakan berdasarkan dua perspektif yaitu *requirement engineering (process model)* dan *requirement engineering (customer requirement)*.

I. Metodologi

Prinsip-prinsip Survei

Dalam pengerjaan makalah ini, digunakan beberapa prosedur untuk menentukan dan mengumpulkan studi literatur terkait *framework* kustomisasi pada implementasi sistem ERP yang dilihat dari berbagai perspektif. Penggunaan Google Scholar sebagai mesin pencari utama dan tiga basis data jurnal *online* yang dapat diakses secara penuh dengan menggunakan identitas resmi Institut Teknologi Sepuluh Nopember yaitu Science Direct, IEEE Xplore dan Emerald Insight BPMJ.

Dalam rangka untuk mencukupi kebutuhan akan data yang diperlukan, pengumpulan literatur tidak mempertimbangkan faktor kredibilitas akan jurnal dan konferensi. Namun, setelah semua data terkumpul, akan diseleksi jurnal-jurnal atau konferensi-konferensi mana

sajakah yang relevan dengan topik pada makalah ini. Berikut secara detail rincian dalam proses pencarian data yang relevan untuk mendukung penyusunan makalah ini:

- Menggunakan kombinasi antara mesin pencarian akademik dan basis data akademik. Google Scholar dipilih sebagai mesin pencari utama jurnal-jurnal yang berhubungan dengan topik dalam makalah ini. Kata kunci yang digunakan dalam proses pencarian ini terangkum dalam Tabel 1. Dengan mengkombinasikan kata kunci tersebut, memutar balik, menambah dan mengurangi kata, penelitian terkait yang dibutuhkan dapat ditemukan. Proses yang sama dilakukan pada tiga basis data akademik utama yaitu, Science Direct, IEEE Xplore dan Emerald Insight BPJM, untuk meningkatkan cakupan data pada makalah ini.

Tabel 1. Tabel pencarian kata kunci literatur penelitian.

Kata Kunci Pertama	Kata Kunci Kedua	Kata Kunci Ketiga
Framework	“Configurati-on”	“ERP”
	“Customizati-on”	“Enterprise Resource Planning”
		“ERP Implementati-on”

- Objek sumber penelitian yang digunakan pada makalah ini meliputi jurnal-jurnal dan konferensi prosiding. Selain itu pada makalah ini juga digunakan beberapa lain seperti hasil tesis, disertasi, buku, report, dll. Dengan memeriksa abstraksi dari setiap penelitian yang telah dikumpulkan, peneliti melakukan seleksi untuk menentukan penelitian-penelitian mana sajakah yang berhubungan dengan topik makalah.
- Makalah berfokus utama pada konteks *literature review* terkait *framework* konfigurasi pada implementasi sistem

ERP yang dikhususkan pada perspektif *requirement engineering (customer requirement)*, perspektif *resource* dan *capability*, perspektif *customer satisfaction*, perspektif *change impact analysis*, *software cost estimation* dan *IT benefit realization*, dan perspektif model proses bisnis, sehingga penelitian diluar konteks tersebut seperti teknologi yang digunakan, dll tidak dipergunakan.

- Objek penelitian yang digunakan dalam makalah ini tak harus penelitian yang menggunakan metode *literature review* sebagai fokus utamanya. Penelitian-penelitian terkait seperti penelitian pada studi kasus apa dan dimana, *empirical research*, dll.
- Berdasarkan definisi untuk setiap kategori pada penelitian-penelitian terkait *framework* konfigurasi sistem ERP berdasarkan berbagai perspektif, peneliti dapat memeriksa abstraksi dan keseluruhan *research* untuk mengakumulasi penelitian mana sajakah yang sekiranya dapat dijadikan data pendukung untuk makalah ini.
- Memeriksa referensi-referensi terkait pada setiap publikasi untuk menemukan studi-studi terkait lainnya.

Conceptual Categories

Bertujuan untuk mengorganisasikan literatur-literatur yang telah dikumpulkan menjadi lebih efisien dan dapat memberikan hasil sesuai dengan tujuan makalah, dirancang suatu struktur metode pengklasifikasian berdasarkan cakupan ruang lingkup permasalahan pada makalah ini, yaitu berdasarkan perspektif masing-masing *framework*.

Metode Analisis

Metode analisis yang dilakukan pada makalah ini adalah melakukan pengkajian terhadap berbagai literatur sesuai dengan perspektif masing-masing *framework*. Kemudian dicari studi kasus dari masing-

masing *framework* sebagai data pendukung. Pada akhir makalah akan dilakukan analisis perbandingan antar *framework* berdasarkan karakteristik studi kasus yang diperoleh.

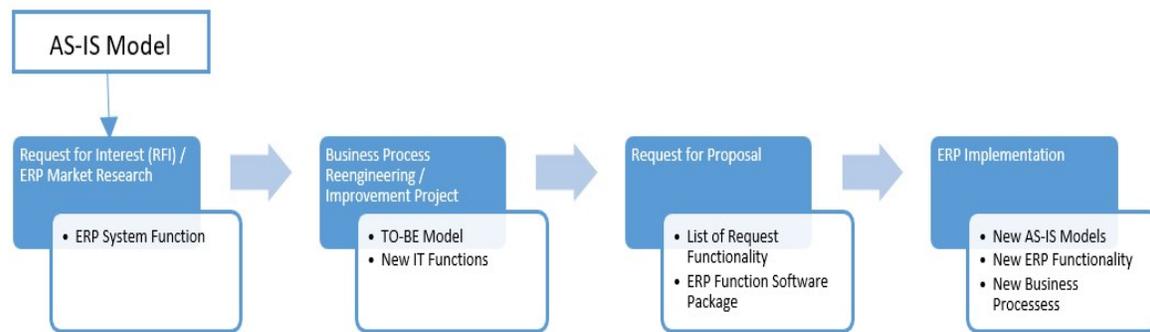
II. Hasil dan Pembahasan

Pada bagian ini akan dijelaskan mengenai *ERP Customization Framework*, yaitu *Process Model Perspective* dan *Customer Requirement Perspective*

Process Model Perspective Metodologi Framework

Perspektif pertama dalam *framework* kustomisasi sistem ERP yang diulas dalam makalah ini adalah perspektif *business process modeling* untuk membangun *requirement engineering* pada kustomisasi sistem ERP. *Framework* ini menerapkan pendekatan *hybrid* dalam mengelola *requirement* pada saat implementasi proyek ERP, yang mana *framework* ini mengombinasikan pendekatan *technology-driven* dan *process-driven*. Tujuan utama *framework* ini adalah membantu organisasi dalam menspesifikasikan *requirement* yang sesuai untuk memastikan transisi sistem ERP berjalan dengan lancar dan menyelaraskan antara fungsionalitas sistem informasi dengan proses bisnis. *Process model* dalam *framework* ini dapat mendeskripsikan arsitektur bisnis dari perusahaan dan menjadi *resource* dari *requirement* untuk setiap sistem. *Process model* dapat mencakup *enterprise view* yang dipilih, dengan menggunakan metode *process modelling* yang sesuai dan *tools* yang dapat memahami dan mengelola *process actor* sebagaimana IT *professional*.

Secara garis besar, terdapat empat tahapan dalam *framework* kustomisasi sistem ERP berdasarkan *process model*. Setiap tahapan pada *framework* didukung oleh penyusunan *process model* yang mengarah pada penentuan spesifikasi fungsional ERP sesuai dengan operasi bisnis organisasi. Berikut merupakan empat tahapan *framework* kustomisasi sistem ERP berdasarkan *process model*:



Gambar 1. Tahapan *framework* kustomisasi sistem ERP berdasarkan *process model* [19]

- 1) Tahap pertama merupakan tahap pengumpulan informasi berdasarkan hasil dari *Request for Information* (RFI) dan *ERP market research* untuk meningkatkan *AS-IS process model* sesuai dengan fungsionalitas perusahaan, sehingga dapat mendukung operasi perusahaan.
- 2) Tahap kedua, melakukan *high-level business process reengineering* (BPR) dan *Business Process Improvement* (BPI) *project* berdasarkan area permasalahan yang telah didefinisikan dari hasil *AS-IS analysis*, visi, misi dan prioritas strategi organisasi dan fungsionalitas ERP yang dapat mendukung keberlangsungan proses bisnis perusahaan. Hasil dari *business process reengineering* (BPR) dan *BPI project* adalah *TO-BE model*.
- 3) Tahap ketiga, *Request For Proposal* (RFP) berdasarkan proses bisnis baru yang telah dihasilkan pada tahap sebelumnya termasuk didalamnya aktivitas-aktivitas terkait akan dijalankan dengan bantuan dari teknologi informasi yang dibutuhkan. Hasil dari proses tersebut akan menjadi *functional specification* untuk *ERP software package* dan implementasi terkait.
- 4) Tahap keempat merupakan tahap implementasi pilihan *ERP software package* berdasarkan fungsionalitas yang dibutuhkan sesuai dengan pendefinisian analisis *requirement* pada tahap sebelumnya. Tahap ini akan menghasilkan model *AS-IS* baru dan akan dibandingkan dengan *requirement* dari RFP untuk proses evaluasi.

Implementasi *Framework* dan Studi Kasus

Framework kustomisasi sistem ERP dengan menggunakan perspektif *process model* telah diterapkan pada berbagai tipe perusahaan, seperti *small and mid-sized* hingga *large enterprise*. Beberapa penelitian yang telah menerapkan *framework* kustomisasi ERP dengan menggunakan perspektif *process model* antara lain yaitu, sebagai berikut:

a. *ERP Customization Framework (Process Model) – Business Process Modeling Approach*

Nikolaos P. dkk [19] menerapkan *framework* kustomisasi sistem ERP menggunakan perspektif *process model* dengan pendekatan *Business Process Modeling* untuk menghubungkan bisnis dengan sistem IT secara efektif. Pendekatan ini terdiri atas tiga *view* yang saling berkaitan, yaitu *business process view*, *organizational view* dan *IS view*. Hubungan antara ketiga *view* tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.

Business process view merupakan *core view* pada *integrated modelling approach*, yang terdiri atas tiga model struktur hirarki, yaitu *Function tree* dari proses pada kelompok utama *enterprise process*, *context diagram* yang merepresentasikan keterkaitan antar proses untuk setiap *process group* dan *process diagram* yang berisikan aktivitas-aktivitas yang dilakukan perusahaan. Aktivitas-aktivitas tersebut dibedakan menjadi manual, *IT-enabled* dan *automated activities* yang dijalankan tanpa adanya interaksi antar *user*.

Penerapan *framework* kustomisasi sistem ERP perspektif *process model* dengan pendekatan *Business Process Modeling* dilaku-

Tabel 2. Indikator evaluasi kesuksesan sistem ERP dan efektivitas *framework* [19]

Indikator	Pengukuran	Hasil Studi Kasus
Implementasi ERP tepat waktu	Hari keterlambatan	Proyek ERP selesai tepat waktu. Hari penundaan adalah nol.
Implementasi ERP berdasarkan biaya	Anggaran di atas Euro	Proyek ERP tidak memiliki peningkatan anggaran yang signifikan. Persentase kelebihan anggaran adalah 6% dan terutama disebabkan oleh peningkatan biaya perangkat keras. Hanya empat laporan tambahan dan satu layar ERP khusus yang dikembangkan dengan biaya tambahan
Sesuai dengan kebutuhan pengguna	Jumlah persyaratan baru selama implementasi	Jumlah persyaratan baru selama implementasi dibatasi hingga 1%. Hanya 34 persyaratan fungsional baru yang muncul selama fase pengembangan ERP, pengujian dan dukungan go-live
	Jumlah persyaratan tidak diterapkan	Jumlah persyaratan yang tidak diterapkan adalah 0% karena semua persyaratan penting untuk pengguna
Penerimaan pengguna (User acceptance)	Jumlah perubahan dalam fungsi ERP	Jumlah perubahan dalam fungsi ERP sangat terbatas. Semua layar dan laporan khusus dikirimkan oleh pelaksana sesuai dengan spesifikasi fungsional yang dianalisis dari analisis persyaratan formulir. Hanya beberapa laporan / layar khusus muncul, seperti disebutkan di atas. Desain sistem ERP juga merupakan sistem akhir yang diterapkan.
	Jumlah perubahan dalam proses bisnis TO-BE	Ada beberapa perubahan dalam proses TO-BE setelah implementasi ERP tetapi mereka sangat terbatas karena semua upaya BPR selesai sebelum implementasi ERP. Selain itu, perubahan tersebut tidak dapat dihindari karena sistem baru mempengaruhi alur kerja proses bisnis.

kan pada perusahaan di Yunani. Perusahaan merupakan suatu perusahaan *manufacturing* bertipe *make-to-order* berskala *small-medium enterprise*. Perusahaan merupakan perusahaan terkemuka yang memproduksi furniture dengan karyawan lebih dari seribu orang. Perusahaan telah menerapkan sistem ERP yang dikombinasikan dengan *custom-made software package* dan memutuskan untuk melakukan kustomisasi *ERP package* ulang untuk meningkatkan operasi dan integrasi proses bisnis yang dapat mendukung perusahaan.

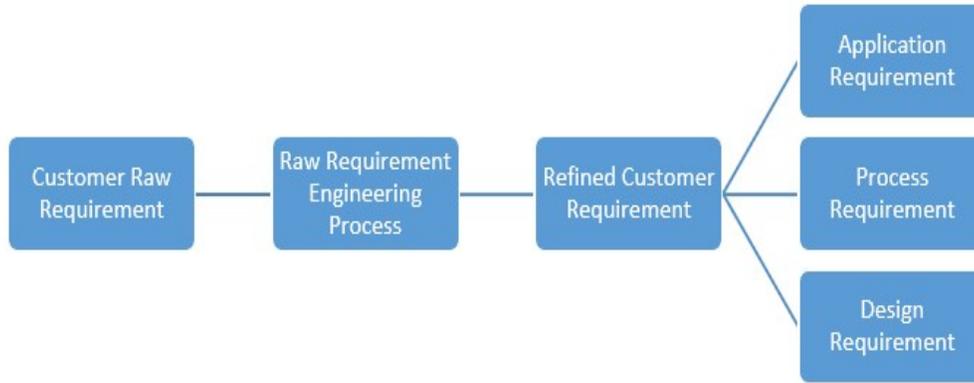
Satu set matriks dipilih untuk mengukur dan mengevaluasi kesuksesan penerapan ERP dan kesesuaian sistem dengan kebutuhan bisnis. Berdasarkan tiga parameter kesuksesan proyek dan indikator evaluasi kesuksesan ERP serta penelitian terkait studi kasus direpresentasikan sesuai dengan Tabel 2.

Studi kasus pada penelitian ini dapat membuktikan keunggulan dari penggunaan *framework* yang dapat mendukung perusahaan pada saat *lifecycle* implementasi ERP dan

menghasilkan *functional requirement* ERP yang sesuai, serta membuat implementasi ERP menjadi lebih efektif. Dengan adanya penerapan pendekatan *business process modeling* pada *framework* dapat meningkatkan manfaat yang didapat dengan menyediakan *tools* untuk analisis proses, *design* dan *redesign* yang lebih efektif di sepanjang *lifecycle* pada implementasi ERP.

Customer Requirement Perspective Metodologi Framework

Perspektif kedua dalam *framework* kustomisasi sistem ERP yang diulas dalam makalah ini adalah perspektif *requirement engineering* dengan fokus pada *customer requirement* [2] [7]. *Framework* ini digunakan untuk mengevaluasi berbagai varian pilihan kustomisasi ERP yang akan diterapkan pada organisasi. Pada *framework* ini terdapat tiga dimensi utama dari sudut pandang *customer requirement* yaitu *application*, *process* dan *design*. Dimensi tersebut digunakan untuk



Gambar 2. Alur proses penentuan Ars, PRs, dan DRs berdasarkan *basic customer requirement* [22]

mengidentifikasi kemungkinan-kemungkinan yang ada sehingga dapat menyeimbangkan antara bisnis proses organisasi dan sistem ERP itu sendiri.

Customer requirement dalam *framework* ini diklasifikasikan dalam tiga kategori yaitu *Application Requirement* (ARs), *Process Requirement* (PRs), dan *Design Requirement* (DRs). *Application Requirement* (ARs) merupakan *requirement* yang dibutuhkan untuk *software* dalam memenuhi kebutuhan dari pelanggan. *Process Requirement* (PRs) merupakan suatu *functions/ tasks* yang dibutuhkan untuk memenuhi (ARs), sedangkan *Design Requirement* (DRs) merupakan *requirement/ design constraint* yang dibutuhkan untuk menjalankan PRs. Pada setiap ARs, satu set PRs yang sesuai diidentifikasi. DRs merupakan *requirement* yang harus dipenuhi selama fase *design software* dijalankan, dan terdapat satu set DRs yang telah dipersiapkan untuk setiap PRs yang diidentifikasi.

Dalam penerapan *framework* ini, biasanya pihak organisasi hanya dapat menyediakan *basic requirement* (*raw requirement*) pada proses awal penerapan sistem ERP. *Basic requirement* (*raw requirement*) merupakan *requirement* yang diusulkan oleh pelanggan pada *proposal document*, atau pada dokumen *high-level business requirement* yang telah dipersiapkan pada *initial stage* proyek. *Requirement* tersebut biasanya mencerminkan *problem stagement* yang dihadapi oleh pelanggan. Kemudian pihak *developer* akan melakukan koordinasi dengan pihak konsultan ERP untuk menyusun ARs,

PRs dan DRs berdasarkan hasil *basic requirement* yang telah diperoleh. Alur proses dalam menghasilkan ARs, PRs, dan DRs dari *basic requirement* yang diperoleh dari kebutuhan pelanggan diilustrasikan pada Gambar 2.

Framework kustomisasi ERP berdasarkan perspektif *customer requirement* secara garis besar direpresentasikan pada Tabel 3. “*No Customization* (ANC)” mengacu pada proses bisnis yang telah sesuai dengan sistem, yang mana tidak diperlukan adanya kustomisasi. “*Application Adaption* (AIC)” berhubungan dengan sistem yang ideal dan proses bisnis yang sesuai dengan sistem. “*Application Conversion* (ARC)” mengacu pada proses bisnis yang jauh tidak berkaitan dengan sistem. “*Fit System to Process* (PNC)” mengindikasikan bahwa perubahan proses bisnis tidak diperlukan dan lebih baik melakukan penyesuaian sistem ke proses bisnis. “*Mutual Adaption* (PIC)” mengindikasikan diperlukan adanya *minor modification* terhadap proses bisnis dan sistem. “*Fit Process to System* (PRC)” mengindikasikan bahwa diperlukan adanya perubahan kecil pada sistem, hal tersebut dapat dilakukan dengan *redesign* proses bisnis sesuai dengan sistem.

Tabel 3. *ERP customization framework* [2]

	No Change (NC)	Customizati on Options Incremental Change (IC)	Radical Change (RC)
Customer’s requirement			
Application requirements (ARs)	No Customizati on (ANC)	Application Adaption (AIC)	Application Conversion (ARC)

	No Change (NC)	Customization on Options Incremental Change (IC)	Radical Change (RC)
Process Requirements (PRs)	Fit System to Process (PNC)	Mutual Adaptation (PIC)	Fit Process to System (PRC)
Design Requirements (DRs)	Design Reflects the Processes (DNC)	Design Fine-Tuning and Process Adaptation (DIC)	Redesigning and Process Reengineering (DRC)

DRs yang telah diperoleh dari *basic requirement* sebelumnya akan dianalisis melalui tiga tahapan yaitu “No Change in Design (DNC)”, “Incremental Change to Design (DIC)”, dan “Radical Change to Design (DRC)”. Pada tahapan awal, jika *design* merefleksikan proses, maka tidak perlu adanya perubahan pada sistem ERP, hal tersebut dinyatakan sebagai “DNC” pada *framework*. “DIC” mengacu pada kondisi dimana PRs tidak secara penuh direfleksikan oleh *design*. Hal tersebut mengakibatkan pengaturan dari kedua bagian yaitu *design* sistem dan proses yang berhubungan akan menjadi aktivitas yang bersifat *mandatory*. “DRC” melibatkan proses *redesign* sistem secara keseluruhan dan proses *re-engineering* proses bisnis. Dapat diketahui bahwa, “DRC” pada *framework* merupakan alternatif paling akhir yang dapat dipilih pada proses implementasi ERP, yang mana alternatif tersebut mengharuskan adanya perombakan proses bisnis dan sistem secara keseluruhan.

Implementasi Framework dan Studi Kasus

Secara keseluruhan *framework* ini tidak dapat menentukan keputusan yang diambil oleh pihak manajemen, melainkan hanya menyediakan alternatif-alternatif kemungkinan dalam kustomisasi sistem dan proses bisnis dalam implementasi sistem ERP. Dibutuhkan suatu metode untuk melakukan evaluasi dan prioritas dalam pemilihan alternatif-alternatif kustomisasi ERP tersebut. Beberapa penelitian yang telah mengkombinasikan *framework* kustomisasi ERP dengan metode evaluasi dan prioritas antara lain yaitu, sebagai berikut:

a. *ERP Customization Framework (Customer Requirement Perspective) - AHP*

Parthasarathy, S dan Daneva Maya [2], mengkombinasikan *framework* dengan metode *Analytical Hierarchy Process (AHP)* untuk

melakukan prioritas dalam pemilihan kustomisasi sistem ERP, sehingga dapat membantu pihak manajemen lebih selektif dalam mengambil keputusan terkait kustomisasi sistem ERP. Metode AHP menggunakan *hierarchical structure* untuk membagi permasalahan utama yang kompleks menjadi beberapa komponen, mengelompokkan komponen-komponen tersebut secara homogen, kemudian melakukan pengaturan secara hirarki. Berdasarkan *hierarchical model* yang dibangun, metode AHP menyediakan suatu metode untuk menentukan *numerical value* untuk memberikan penilaian secara subjektif pada tingkat kepentingan masing-masing komponen dan melakukan sistesis terhadap hasil penilaian untuk menentukan komponen yang memiliki prioritas tertinggi. Proses perhitungan dengan menggunakan metode AHP meliputi tiga tahapan yaitu:

- Menentukan kepentingan relatif dari setiap atribut.
- Menentukan kepentingan relatif untuk masing-masing alternatif dengan memperhatikan pola keterkaitan antar atribut.
- Menentukan bobot prioritas secara keseluruhan untuk masing-masing alternatif.

Penerapan *framework* kustomisasi sistem ERP perspektif *customer requirement* dengan mengombinasikan metode AHP, dilakukan pada dua perusahaan Indian. Perusahaan pertama merupakan *vendor* spesialis penyedia layanan konsultan dan implementasi ERP untuk perusahaan-perusahaan berskala medium enterprise. Perusahaan kedua merupakan *client* dari perusahaan pertama, suatu perusahaan *manufacturing* bertipe *make-to-order* berskala *medium enterprise*. *Client* merupakan perusahaan terkemuka yang memproduksi komponen tembaga dan berbagai rakitan olahan komponen tembaga yang digunakan pada industri AC dan lemari pendingin.

Pada penelitian dalam studi kasus ini, melibatkan para praktisi profesional yang berpengalaman pada bidang implementasi ERP di berbagai sektor bisnis. Praktisi tersebut terdiri atas enam ahli profesional yang berasal dari perusahaan (*Client*) untuk mendefinisikan

Tabel 4. Hasil prioritasi alternatif pilihan dengan menggunakan metode AHP pada *framework* kustomisasi ERP [22]

Major attributes	Sub-attributes	Customization OptioANCn	Overall priority value	Priority/rank
Application requirements (ARs)	No change (NC)	ANC	0.3921	1
	Incremental change (IC)	AIC	0.1881	2
	Radical change (RC)	ARC	0.0849	4
Process requirements (PRs)	No change (NC)	PNC	0,1443	3
	Incremental change (IC)	PIC	0.0617	6
	Radical change (RC)	PRC	0,0251	8
Design requirements (DRs)	No change (NC)	DNC	0,0662	5
	Incremental change (IC)	DIC	0,0284	7
	Radical change (RC)	DRC	0.0093	9

proses bisnis dan memberikan solusi berdasarkan sistem informasi dan sembilan ahli profesional dari perusahaan (*Vendor*) yang berperan sebagai teknisi proyek dan konsultan fungsional senior. Para praktisi diminta untuk menentukan derajat preferensi atribut dengan ketentuan penilaian untuk masing-masing atribut. Faktor-faktor yang berpengaruh dalam penilaian atribut oleh praktisi antara lain adalah proses bisnis perusahaan, kemampuan dari *technical team* dan karyawan perusahaan, keterlibatan *top management*, *legacy system*, *hardware* dan *software*, durasi proyek yang diharapkan, dan *training* untuk *end-user*.

Hasil preferensi yang diusulkan oleh praktisi terkait berbagai pilihan alternatif kustomisasi sistem ERP secara keseluruhan direpresentasikan pada Tabel 4. Pada tabel tersebut dapat diketahui bahwa sebagian besar praktisi mengusulkan untuk menerapkan sistem ERP tanpa adanya kustomisasi. Hal tersebut sesuai dengan hasil perhitungan AHP yang menunjukkan bahwa pilihan alternatif kustomisasi dengan merombak proses bisnis dan sistem ERP merupakan pilihan paling akhir yang dapat diambil oleh perusahaan. Hasil yang diperoleh pada perhitungan sangatlah bergantung pada *top management* dan *project team* implementasi ERP. Selain itu, dalam pengambilan keputusan alternatif pilihan kustomisasi sistem ERP juga bergantung pada *technical* dan *domain knowledge* dari konsultan ERP. Dari keseluruhan ulasan terkait studi kasus yang dilakukan, dapat diambil kesimpulan bahwa dalam pemilihan kustomisasi sistem ERP, perusahaan tidak boleh sembarangan dalam menentukan pilihan

dan tidak bergantung pada standar paket yang ditawarkan oleh *vendor*. Perusahaan harus dapat menyesuaikan kebutuhan akan perusahaan dengan sistem ERP yang ditawarkan.

b. *ERP Customization Framework (Customer Requirement Perspective) - NGT & AHP*

Parthasarathy, S dan Sharma, S [20] menggabungkan *framework* dengan metode (*Nominal Group Technique*) NGT dan *Analytical Hierarchy Process* (AHP). NGT digunakan untuk memaksimalkan jumlah ide-ide yang dihasilkan oleh suatu kelompok dalam hal ini adalah *project team* implementasi ERP dan menyeimbangkan partisipasi dari keseluruhan anggota tanpa adanya pendominasi pada individu tertentu. Tahapan-tahapan yang ada pada NGT yaitu, sebagai berikut:

- Setiap anggota menuliskan daftar kriteria berdasarkan perspektif masing-masing individu, kemudian *project team leader* mencatat seluruh daftar kriteria dari masing-masing anggota.
- *Project team leader* melakukan diskusi dan meminta setiap anggota menjelaskan daftar kriteria masing-masing yang telah dituliskan sebelumnya.
- *Project team leader* meminta untuk setiap anggota untuk menulis kriteria yang dirasa cukup signifikan, kemudian *project team leader* mencatat jumlah anggota yang dipercayai bahwa kriteria yang ditulis masuk dalam daftar prioritas kriteria.

Tabel 5. Hasil prioritasi alternatif pilihan dengan menggunakan metode NGT dan AHP pada *framework* kustomisasi ERP [22]

<i>Major attributes</i>	<i>Priority value</i>	<i>Sub-attributes</i>	<i>Priority value</i>	<i>Customization Option</i>	<i>Overall priority value</i>	<i>Priority / rank</i>
Module (M)	0,700	No change (NC)	0.657	MNC	0.439	1
		Incremental change (IC)	0.196	MIC	0.141	2
		Radical change (RC)	0.146	MRC	0.105	4
Table (T)	0,202	No change (NC)	0.601	TNC	0.117	3
		Incremental change (IC)	0.259	TIC	0.059	6
		Radical change (RC)	0.139	TRC	0.0336	7
Code (C)	0,0971	No change (NC)	0.679	CNC	0.0674	5
		Incremental change (IC)	0.211	CIC	0.0229	8
		Radical change (RC)	0.109	CRC	0.0119	9

- Pada tahapan akhir, setiap anggota menilai masing-masing kriteria dari yang kurang penting (0) hingga sangat penting (10). *Project team leader* kemudian mengumpulkan keseluruhan hasil penilaian, menambahkan rating dan mencatat rating secara kumulatif untuk masing-masing kriteria.

Hasil dari proses NGT adalah daftar dari kriteria-kriteria yang nantinya akan digunakan dalam proses evaluasi dengan menggunakan AHP. AHP digunakan untuk mendukung analisis *multi-criteria* dari berbagai alternatif pilihan. Metode ini diperlukan untuk menyeimbangkan berbagai alternatif pilihan dikarenakan terdapat banyak anggota tim yang terlibat dalam proses pengambilan keputusan dan komunikasi antar anggota terhambat oleh perbedaan bidang spesialisasi.

Penerapan *framework* kustomisasi sistem ERP perspektif *customer requirement* dengan mengombinasikan metode NGT dan AHP, dilakukan pada perusahaan *manufacturing* berskala besar (*large sector*). Perusahaan bergerak pada bidang industri *agriculture*, *construction*, dan *transportation*. Perusahaan telah berdiri selama dua dekade dengan jumlah karyawan lebih dari 1200 orang.

Pada studi kasus ini, tahapan awal adalah mendiskusikan alternatif pilihan kustomisasi sesuai dengan metodologi pada *framework* kustomisasi ERP. Kemudian, dilakukan proses

mendefinisikan berbagai kriteria kustomisasi dengan menggunakan teknik NGT. Hasil proses NGT, yaitu daftar *requirement* yang akan digunakan sebagai masukan perhitungan matriks AHP sehingga akan diperoleh peringkat untuk masing-masing alternatif kustomisasi ERP yang dapat diterapkan oleh perusahaan. NGT digunakan untuk mendukung perusahaan untuk mengetahui *business requirement* dan menyeimbangkan kesepakatan antar *anggota project team*, praktisi, konsultan, dan *developer* dalam memilih alternatif-alternatif pilihan kustomisasi. Setelah diperoleh hasil *requirement* pada proses NGT, *project team* akan menentukan derajat preferensi untuk setiap alternatif pilihan kustomisasi sebagai masukan pada perhitungan menggunakan AHP. Pada Tabel 5 berikut dapat diketahui hasil pembobotan prioritasi alternatif pilihan dalam menentukan kustomisasi sistem ERP pada perusahaan:

c. *ERP Customization Framework (Customer Requirement Perspective) – PRCE & RRC*

Parthasarathy, S dan Daneva Maya [21] mengombinasikan *framework* dengan algoritma *Prioritized Requirement Based Customization Estimation* (PRCE) berdasarkan *Requirements Rating Criteria* (RRC). Tujuan diterapkannya algoritma PRCE adalah untuk mengestimasi *degree of customization* yang dibutuhkan untuk penerapan *ERP software package* sehingga dapat meningkatkan tingkat kesuksesan implementasi ERP yang sesuai

dengan organisasi. RRC merepresentasikan *objective* dan *verifiable information* yang merefleksikan: (1) Jika *requirement* mendukung atau tidak mendukung versi dari *package*, (2) Jika tidak mendukung, apakah terdapat rencana dari vendor kedepannya untuk mendukung *package* tersebut dan apakah terdapat faktor-faktor kontekstual dari *client* yang dapat memudahkan dalam mengakomodasi dari kebutuhan.

Pada tahap prioritas pembobotan dengan menggunakan algoritma PRCE yang diperlukan adalah PR-SRS yaitu SRS yang telah diprioritaskan yaitu penggunaan RRC dan SRS yang dimiliki *vendor*. Dimana SRS yang telah diprioritaskan terdiri dari AR, PR dan DR yang diprioritaskan. Cara memprioritaskan masing-masing kebutuhan menggunakan RRC yang memiliki 7 rating yang berbeda. Dimana PR-SRS dan SRS yang telah didapatkan diberi rating menurut RRC.

Pada rating yang disediakan oleh *framework* RRC, rating 0 berarti tidak tersedia kebutuhan pada ERP yang akan digunakan, rating 1 adalah fitur tersedia namun membutuhkan migrasi dari OS, rating 2 adalah kebutuhan yang kebanyakan terdapat dalam Integrasi Aplikasi Korporasi, rating 3 adalah fitur yang akan ditambahkan pada rilis berikutnya, rating 4 adalah kebutuhan yang biasanya ada pada rata-rata pembangunan modul atau komponen baru, rating 5 adalah kebutuhan yang biasanya ada pada integrasi dari modul baru yang tersedia dengan ERP vendor, dan yang terakhir fitur 6 yaitu kebutuhan yang biasanya ada pada software ERP.

Tabel 6. Tabel pilihan *Requirement Rating Criteria (RRC)* [21]

Rating	Availability of requirements in ERP software
6	A standard feature in the ERP software
5	Supported by means of integration of a new module or component available with the ERP vendor
4	Supported by means of developments of a new module or component
3	An added feature that will be supported in future releases

Rating	Availability of requirements in ERP software
2	Supported by means of enterprise application integration
1	An added feature that requires migration of the package from one operating system to another
0	Not available in the ERP software

Kemudian setelah didapatkan RRC dari PR-SRS dan SRS maka dijalankan algoritma PRCE. Langkah 1 sampai 4 pada algoritma ini adalah proses persiapan AR, PR dan DR. Pada langkah 5 adalah langkah kunci yaitu mencocokkan antara PR-SRS dengan SRS. Dan yang terakhir pada langkah 6 adalah menghitung maksimal dan minimal derajat kustomisasi yang tersedia.

Penerapan *framework* kustomisasi sistem ERP perspektif *customer requirement* dengan menggabungkan algoritma PRCE, dilakukan pada organisasi kilen menengah yang melakukan kontrak kepada *vendor* yang menyediakan ERP untuk perusahaan menengah. Organisasi merupakan suatu Institusi Edukasi yang berdiri sejak tahun 1990 di India. Intitusi ini memiliki 11 program sarjana dan 12 program magister dan memiliki hampir 20.000 alumni. Tujuan dari proyek adalah mengotomasi semua proses edukasi dan mengelola relasi dengan alumni. Modul yang diterapkan adalah (1) *Student and Alumni*, (2) *Finance*, (3) *Educational Resource Scheduling*, (4) *Human Resources* dan (5) *Payroll*.

Dari penerapan pendekatan menggunakan *framework* yang diusulkan didapatkan derajat maksimal dan minimal untuk setiap modulnya dan prioritas modul yang diterapkan. Dengan hasil ini, klien merasa terbantu dalam proses *requirement engineering*.

Pembahasan

Pada bagian ini berisikan pembahasan studi literatur dan studi kasus terkait *framework* kustomisasi ERP berdasarkan perspektif *requirement engineering (process model)* dan *requirement engineering (customer requirement)*.

Tujuan utama dari adanya *framework* kustomisasi ERP adalah untuk menyelaraskan antara kebutuhan proses bisnis perusahaan

dengan sistem ERP yang akan diterapkan. Pada makalah ini telah dibahas dua *framework* dengan persepektif yang berbeda, yaitu berdasarkan perspektif *requirement engineering* yang dilihat dari pendekatan *process model* dan *customer requirement*.

Perbedaan utama dari kedua *framework* tersebut terletak pada tahapan inisiasi ketika proses pengumpulan data dilakukan. Pendekatan *process model* lebih menekankan pada penggalian *requirement* berdasarkan proses bisnis perusahaan [sitasi], sedangkan pada pendekatan *customer requirement* memperoleh data *requirement* berdasarkan *basic requirement* yang berisikan *problem statement* dari *customer*[sitasi].

Perbedaan selanjutnya antara kedua *framework* tersebut terletak pada penentuan *requirement* yang nantinya akan digunakan sebagai data pendukung pengambilan keputusan kustomisasi ERP. Pendekatan *process model* menggunakan seluruh *requirement* untuk membuat suatu AS-IS model baru yang berisikan fungsionalitas ERP dan proses bisnis baru perusahaan, sedangkan pada pendekatan *customer requirement* dilakukan prioritas *requirement* untuk menentukan tindakan kustomisasi ERP yang akan dilakukan oleh perusahaan berdasarkan dimensi *Application, Process* dan *Design*.

Berdasarkan perbedaan metode kustomisasi ERP tersebut, organisasi dalam memilih metode perlu mempertimbangkan beberapa hal yaitu tujuan kustomisasi, kelengkapan data organisasi yang dimiliki dan sumber daya organisasi. Apabila organisasi melakukan kustomisasi ERP menggunakan perspektif *requirement engineering (process model)* maka metode kustomisasi yang dipilih adalah pendekatan proses bisnis organisasi. Tantangan dalam menggunakan pendekatan ini adalah organisasi memerlukan effort untuk menggali proses setiap departemen yang memiliki nilai potensial pada implementasi ERP. Tantangan selanjutnya ada melakukan re-engineering proses pada proses-proses sebelumnya yang banyak mengalami permasalahan dan memerlukan perbaikan. Tahapan ini memerlukan andil seluruh stakeholder karena dapat dimungkinkan dapat mengubah misi, nilai internal dan eksternal

yang telah tertanam di organisasi dan indikator-indikator kerja yang sudah ada. Apabila organisasi memiliki kelengkapan data yang memenuhi dan akurat maka dapat membantu proses pengambilan keputusan untuk menghasilkan TO-BE Model dan fungsional TI yang mendukung. Keunggulan menggunakan pendekatan ini adalah kemudahan dalam proses evaluasi dan improvement proses. Hasil kustomisasi menghasilkan AS-IS Model, Fungsi ERP dan bisnis proses yang baru. Evaluasi dapat dengan mudah dilakukan dengan membandingkan model sebelumnya dan model yang baru saat ERP diimplementasikan. Kustomisasi ERP menggunakan perspektif *requirement engineering (process model)* baik dan sesuai digunakan pada organisasi yang ingin mengimprovisasi proses bisnis secara keseluruhan.

Sedangkan, apabila organisasi melakukan kustomisasi ERP menggunakan perspektif *requirement engineering (requirement engineering)* maka metode kustomisasi yang dipilih adalah pendekatan *basic requirement*. Organisasi telah mengidentifikasi dan mengklasifikasikan permasalahan proses sebelumnya sehingga dapat ditarik *basic requirement*. Data yang digunakan hanya berfokus pada proses yang mengalami permasalahan. Kustomisasi ERP menggunakan perspektif *requirement engineering (process model)* baik dan sesuai digunakan pada organisasi yang ingin mengimprovisasi sebagian proses yang belum optimal. Keunggulan menggunakan metode ini adalah analisa kustomisasi dilakukan dalam waktu yang cepat, tepat dan tidak membutuhkan banyak sumber daya. Hal ini dikarenakan lingkup kustomisasi hanya pada proses-proses yang telah teridentifikasi permasalahannya. Tantangan menggunakan pendekatan ini adalah dalam mengevaluasi kinerja ERP. Untuk melakukan evaluasi, memerlukan analisis lebih mendalam terkait pengaruh hasil kustomisasi yang sebagian tersebut pada proses bisnis organisasi.

Dilihat dari sudut pandang penerapan masing-masing *framework* pada studi kasus, perbedaan antara kedua *framework* tersebut tidak terlalu signifikan. Kedua *framework* telah

berhasil diimplementasikan di berbagai karakteristik organisasi seperti *small*, *medium* dan *large enterprise* dengan tipe perusahaan yang berbeda-beda. Hal tersebut mengindikasikan bahwa karakteristik perusahaan tidak begitu berpengaruh dalam pemilihan *framework* kustomisasi ERP yang akan diterapkan. Seddon dan Scheepers [24] menyatakan bahwa jika perusahaan memiliki karakteristik yang serupa dengan perusahaan lain, maka ada kemungkinan perusahaan tersebut memiliki perilaku yang sama. Berdasarkan pernyataan tersebut, dapat disimpulkan bahwa apabila suatu perusahaan memiliki karakteristik dan permasalahan yang serupa, maka dapat menerapkan solusi *framework* yang sama.

III. Kesimpulan

Berdasarkan studi literatur dan diskusi yang telah dilakukan terkait *framework* kustomisasi ERP dengan perspektif *requirement engineering (Process Model)* dan *Requirement Engineering (Customer Requirement)* dapat ditarik kesimpulan bahwa terdapat dua perbedaan utama antara kedua *framework*, yaitu sumber penggalian *requirement* dan penentuan *requirement* yang nantinya akan digunakan sebagai data pendukung pengambilan keputusan kustomisasi ERP.

Berdasarkan studi kasus dari masing-masing *framework* dapat diketahui bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan dalam pemilihan *framework*. Hal tersebut dikarenakan apabila suatu perusahaan memiliki karakteristik dan permasalahan yang serupa, maka dapat menerapkan solusi *framework* yang sama.

Dalam pemilihan kustomisasi ERP yang akan diterapkan, organisasi tidak boleh hanya bergantung pada *package* yang ditawarkan oleh vendor ERP. Organisasi harus mempertimbangkan berbagai faktor yang berpengaruh, sehingga terdapat keselarasan antara proses bisnis dan sistem ERP yang diterapkan. Dalam pemilihan kustomisasi ERP, terdapat beberapa *framework* yang dapat diterapkan dengan memperhatikan kebutuhan dari perusahaan. *Framework* yang telah dijelaskan sebelumnya dalam makalah ini menawarkan alternatif solusi dalam

kustomisasi ERP berdasarkan perspektif yang berbeda sehingga dapat menyesuaikan dengan tujuan dari organisasi. Selain itu hal yang perlu diperhatikan dalam kustomisasi ERP adalah *technical* dan *domain knowledge* dari kerjasama *project team* dan konsultan ERP.

IV. Daftar Pustaka

- [1] A. M. Neil and H. Qing, "Implications of the fit between organizational structure and ERP: A Structural contingency theory perspective," *International Journal of Information Management*, vol. 28, pp. 391-402, 2008.
- [2] S. Parthasarathy and M. Daneva, "Customer requirements based ERP customization using AHP technique," *Business Process Management Journal*, vol. 20, pp. 730-751, 2014.
- [3] P. Schubert and S. P. Williams, "A framework for identifying and understanding enterprise systems benefits," *Business Process Management Journal*, vol. 17, pp. 808-828, 2011.
- [4] S. M. Eckartz, C. P. Kastma and M. Daneva, "Exploring the business case development process in inter-organizational enterprise system implementations," *Information Resources Management Journal*, vol. 25, pp. 85-102, 2012.
- [5] M. Rotherberger and M. Srite, "An investigation of customization in ERP system implementation," *IEEE Transactions on Engineering Management*, vol. 56, pp. 663-676, 2009.
- [6] S. Parthasarathy and N. Anbazhagan, "Evaluating ERP implementation choices using AHP," *International Journal of Enterprise Information Systems*, vol. 3, pp. 52-65, 2007.
- [7] W. Luo and D. Strong, "A framework for evaluating ERP implementation choices," *IEEE Transactions on Engineering Management*, vol. 51, pp. 322-332, 2004.
- [8] A. Momoh, R. Roy and E. Shehab, "Challenges in enterprise resource planning implementation: state-of-the-art," *Business*

- Process Management Journal*, vol. 16, pp. 537-565, 2010.
- [9] A. Ghost, C. Howell and J. A. Whittaker, "Building software securely from the ground up," *IEEE Software*, vol. 19, pp. 14-16, 2002.
- [10] N. Serrano and J. Sarriegi, "Open source software ERPs: a new alternative for an old need," *IEEE Software*, pp. 94-96, 2006.
- [11] A. Tiwana and M. Keil, "Functionality risk in information systems development: an empirical investigation," *IEEE Transactions on Engineering Management*, vol. 53, pp. 412-425, 2006.
- [12] O. Zach and B. Munkvold, "Identifying reasons for ERP system customization in SMEs: a multiple case study," *Journal of Enterprise Information Management*, vol. 25, pp. 462-478, 2012.
- [13] N. Ahmad, A. Haleem and A. Syed, "Compilation of critical success factors in implementation of enterprise systems: a study on Indian organizations," *Global Journal of Flexible Systems Management*, vol. 13, pp. 217-232, 2012.
- [14] R. Seethamraju and D. Sundar, "Influence of ERP systems on business process agility," *IIMB Management Review*, vol. 25, pp. 137-149, 2013.
- [15] A. Sarfaraz, K. Jenab and A. C. D'Souza, "Evaluating ERP implementation choices on the basis of customisation using fuzzy AHP," *International Journal of Production Research*, vol. 50, pp. 7057-7067, 2012.
- [16] A. Amid, M. Moalagh and A. Z. Ravasan, "Identification and classification of ERP critical failure factors in Iranian industries," *Information Systems*, vol. 37, pp. 227-237, 2012.
- [17] L. Brehm, A. Heinzl and M. L. Markus, "Tailoring ERP systems: a spectrum of choices and their implications," in *Proceedings of 34th Annual Hawaii International Conference on System Sciences*, IEEE Press, Maui, HI, 2001.
- [18] C. Soh and K. S. Sia, "An institutional perspective on sources of ERP package – organisation misalignment," *The Journal of Strategic Information Systems*, vol. 13, pp. 375-397, 2004.
- [19] N. A. Panayiotou, S. P. Gayialis, N. P. Evangelopoulos and P. K. Katimertzoglou, "A business process modeling-enabled requirements engineering framework for ERP implementation," *Business Process Management Journal*, vol. 21, pp. 628 - 664, 2015.
- [20] N. M. Hogevoid, G. Svensson and C. Padin, "A sustainable business model in services: an assessment and validation," *International Journal of Quality and Service Sciences*, vol. 7, pp. 17-33, 2015.
- [21] A. Hakim, M. Gheitasi and F. Soltani, "Fuzzy model on selecting processes in Business Process Reengineering," *Business Process Management Journal*, vol. 22, pp. 1118 - 1138, 2016.
- [22] S. Parthasarathy and S. Sharma, "Determining ERP customization choices using nominal group technique and analytical hierarchy process," *Computers in Industry*, vol. 65, pp. 1009-1017, 2014.
- [23] S. Parthasarathy and M. Daneva, "An Approach to estimation of degree of customization for ERP project using prioritized requirement," *Journal of Systems and Software*, vol. 117, p. 471-487, 2016.
- [24] P. Seddon and P. Scheepers, "Towards the improved treatment of generalization of knowledge claims in IS research: drawing general conclusions from samples," *European Journal of Information System*, vol. 21, pp. 6-21, 2012.