

REVIEW OF INTEROPERABILITY PRACTICES FOR ENTERPRISE INFORMATION SYSTEM (EIS) IN PUBLIC SECTOR

ZANORA BINTI ZAINON
DALBIR SINGH

ABSTRACT

Interoperable information system is crucial to enable an organization to provide good services to users. It can give a high impact and good return to government agencies, particularly in terms of efficiency in managing information system as well as making it time and cost effective. However, the implementation and work processes involving the interoperability of the public sector information system are still under focused. The major issues identified are concerning on difficulties in the implementation of integration between legacy systems or new systems; Recurring transactions or transactions in various systems, especially those involving legacy systems or new systems; Differences in database platforms; Difficulty in implementing the system redesign process; and no standard use of meta data, data model and complete database schema that can be used as reference. They hinder the implementation of good governance and contribute to ineffective decision-making process in the public sector. Hence, a more detailed and comprehensive study should be carried out to identify the critical success factors that contribute to the interoperability of the enterprise information system in the public sector. The method of the study is qualitative. The instruments for data collection include document analysis. The finding reveals that interoperability factors and elements can be classified according to the levels of interoperability i.e. (i) Organization; (ii) Technical; and (iii) Semantics. They can then be used as the basis for the development of reference for developing comprehensive guidelines based on the success factors and elements outlined. It is hoped that these factors could contribute to the development of enterprise information systems in the public sector which emphasizes the concept of interoperability.

Keywords: Interoperability; Information System; Enterprise Information System (EIS); Public sector in Malaysia; Critical Success Factor.

ULASAN AMALAN SALING BOLEH KENDALI SISTEM MAKLUMAT ENTERPRIS (EIS) DI SEKTOR AWAM

ABSTRAK

Sistem maklumat yang berkebolehan saling kendali penting bagi membolehkan organisasi menyediakan perkhidmatan yang baik kepada pengguna. Ia dapat memberi impak dan pulangan yang berkesan kepada agensi kerajaan terutamanya melibatkan kecekapan mengurus sistem maklumat dan penjimatan masa dan kos. Namun, pelaksanaan dan proses kerja yang melibatkan saling boleh kendali sistem maklumat sektor awam masih kurang diberi tumpuan. Isu utama yang dikenal pasti adalah kesukaran pelaksanaan integrasi antara sistem legasi atau sistem baharu; Keberulangan transaksi atau urusaniaga yang sama dalam pelbagai sistem terutamanya melibatkan sistem legasi atau sistem terpencil; Perbezaan platform pangkalan data; Kesukaran melaksana proses reka bentuk semula sistem; dan tiada standar penggunaan meta data, model data dan skema pangkalan data yang lengkap yang boleh dirujuk. Ia menghalang pelaksanaan tadbir urus yang baik dan menyumbang kepada kelemahan dalam proses pembuatan keputusan yang kurang tepat di sektor awam. Oleh itu, kajian lebih mendalam dan menyeluruh perlu dijalankan bagi mengenal pasti faktor kejayaan yang menyumbang kepada saling boleh kendali sistem maklumat enterpris di sektor awam. Kaedah kajian adalah secara kualitatif. Kajian ini menggunakan instrumen analisis kandungan dokumen. Kajian mendapati faktor dan elemen saling boleh kendali dikelaskan mengikut peringkat saling boleh kendali iaitu (i) Organisasi; (ii) Teknikal; dan (iii) Semantik. Kemudiannya, dijadikan asas rujukan bagi membangunkan garis panduan menyeluruh berdasarkan faktor kejayaan dan elemen yang telah

digariskan. Diharapkan faktor yang digariskan ini boleh menyumbang kepada pembangunan sistem maklumat enterpris di sektor awam yang menitikberatkan konsep saling boleh kendali.

Kata kunci: Saling Boleh Kendali; Sistem Maklumat; Sistem Maklumat Enterpris; Sektor Awam di Malaysia; Faktor Kejayaan Kritikal.

PENGENALAN

Menurut European Commission / Enhanced Integrated Framework (EIF) v2.0, saling boleh kendali ditakrifkan keupayaan organisasi berlainan dan pelbagai untuk berinteraksi ke arah mencapai matlamat yang bermanfaat dan dipersetujui, melibatkan perkongsian maklumat dan pengetahuan antara organisasi menerusi proses bisnes yang mereka dukung, melalui pertukaran data antara sistem maklumat dan komunikasi (ICT) masing-masing (Koussouris, Lampathaki dan Askounis 2015). Sementara Belfadel et al. (2017), melalui kajiannya mentakrifkan saling boleh kendali mempunyai makna kewujudan bersama (*Coexistence*), persekitaran autonomi dan bersekutu (*Federated*), sedangkan integrasi lebih kepada konsep koordinasi, koheren dan seragam. Saling boleh kendali dianggap signifikan jika interaksi boleh berlaku sekurang-kurangnya pada tiga tahap yang berbeza iaitu data, perkhidmatan dan proses dengan semantik adalah konteks yang diberikan.

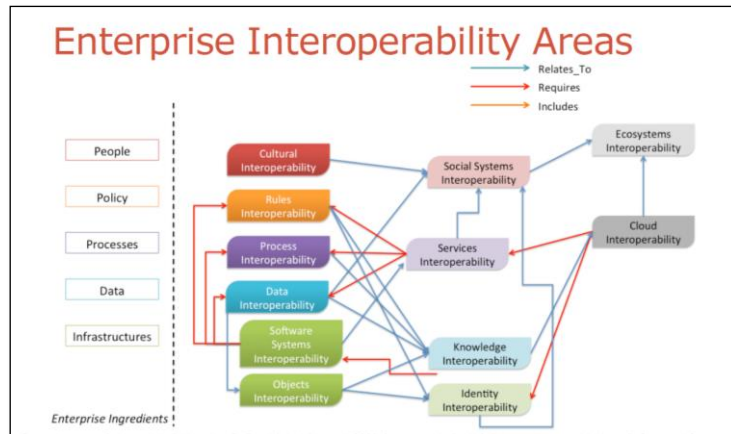
Namun, melalui kajian Khairul Anwar, Mohd Adib dan Shahida (2015), saling boleh kendali enterpris ditakrifkan sebagai kemampuan enterpris untuk menggunakan maklumat yang disediakan oleh satu atau lebih enterpris. Manakala Fanindia Purnama & Noraidah (2017) pula mentakrifkan saling boleh kendali adalah merujuk kepada kemampuan satu sistem berinteraksi dengan sistem lain. Seterusnya bagi kajian ini, definisi saling boleh kendali ditakrifkan kebolehan sistem maklumat berinteraksi, bertukar dan berkongsi data/maklumat secara seragam melibatkan sistem merentas agensi ke arah mencapai matlamat kerajaan digital. Interaksi saling boleh kendali perlu rangkumkan bersama tiga peringkat saling boleh kendali iaitu teknikal, semantik dan organisasi untuk menghasilkan enterpris yang komprehensif dan menyeluruh.

SALING BOLEH KENDALI

Saling boleh kendali merupakan elemen penting untuk membolehkan perkhidmatan sistem maklumat kerajaan berfungsi secara cekap dan berkesan agar pihak kerajaan dapat menyampaikan perkhidmatan yang komprehensif kepada rakyat. Saling boleh kendali mempunyai keupayaan menghubungkan pelbagai agensi kerajaan melalui perkongsian maklumat, integrasi sistem dan kerjasama merentasi agensi kerajaan. Ia juga menyumbang kepada fasiliti transformasi dan inovasi sistem maklumat kerajaan (Ipengi 2017; Mohamed Hairul & Rozilawati 2017). Menurut Santos dan Reinhard (2012), kebolehan saling kendali menyumbang pelbagai manfaat kepada kerajaan yang mana membolehkan akses yang lebih baik kepada pelbagai maklumat serta membantu dalam proses pembuatan keputusan merentas agensi kerajaan.

Menurut Ray et al. (2011) pula, saling boleh kendali merupakan kunci utama untuk integrasi sistem perkhidmatan penyampaian kerajaan. Sistem maklumat memenuhi saling kendali mampu menyediakan perkhidmatan yang terbaik, pembuatan keputusan yang berkesan dan menyeluruh serta melaksana tadbir urus yang sistematik, ini selari dengan kajian Lalana (2008).

Tiga (3) matlamat utama saling boleh kendali sistem maklumat adalah untuk mencapai tujuan (i) Pertukaran Makna (*Meaning Exchange*); (ii) Pengurusan Proses dan (iii) Pertukaran Data (*Data Exchange*) (Das & Mahapatra 2012). Rajah 1 menggambarkan hubung kait saling boleh kendali enterpris yang mana mengandungi kandungan asas enterpris iaitu manusia, polisi, proses, data dan infrastruktur.



RAJAH 1. Hubungkait saling boleh kendali
 Sumber: Adaptasi daripada Ipengi (2017); Koussouris, Lampathaki & Askounis (2015).

SALING BOLEH KENDALI SISTEM MAKLUMAT

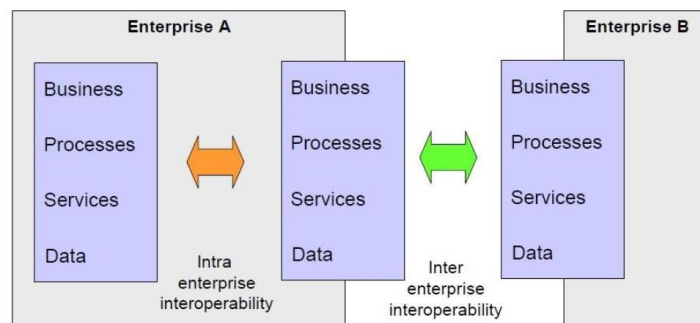
Kebanyakan kerajaan telah sedar tentang kepentingan mencapai saling boleh kendali dalam sistem maklumat kerajaan. Justeru, Charalabidis et al. (2010) bersetuju Rangka Kerja Saling Boleh Kendali Kerajaan atau Government Interoperability Framework (GIF) merupakan usaha beberapa kerajaan untuk menangani masalah keheterogenan sistem maklumat di agensi kerajaan. GIF dibangunkan secara bebas dan menggunakan pendekatan yang berbeza, definisi saling boleh kendali yang digunakan dan kesesuaian dimensi saling boleh kendali mengikut negara masing-masing (Ray et al. 2011). Jadual 1 menyenaraikan rangka kerja saling boleh kendali mengikut negara masing-masing.

JADUAL 1. Rangka Kerja Saling Boleh Kendali

Negara	Rangka Kerja Saling Boleh Kendali
Belgium	Belgian Interoperability Framework (BELGIF)
Brazil	Standards of Interoperability for Electronic Government (e-PING)
Denmark	Interoperability Framework
Estonia	Estonian IT Interoperability Framework
France	Référentiel Général d'Interopérabilité (RGI)
Germany	Standards and Architectures for e-Government Application (SAGA)
Greece	Greek e-Government Interoperability Frameworks
Hong Kong	HKSARG Interoperability Framework.
Ireland	Reach Interoperability Guidelines (RIGS)
Itali	SPC-Sistema pubblico di connectività e Iceland Under Investigation Cooperazione
Kesatuan Eropah	European Interoperability Framework (Versi 2.0)
Malaysia	Malaysia Government Interoperability Framework (MyGIF)
Malta	e-Government Interoperability Framework
Netherlands	Dutch Government Reference Arcitecture (NORA)
New Zealand	New Zealand E-Government Interoperability Framework (NZ eGIF)
Poland	Krojowe Ramy Interoperacyjności
Spain	Citerios de seguridad, normalización y conservación de las aplicaciones utilizadas para el ejercicio de potestades
Switzerland	Helvetic E-Government Reference Architecture (HERA)
United Kingdom	e-Government Framework (e-GIF)
United States	Federal Enterprise Architecture (FEA)

Sumber: Adaptasi daripada Koussouris, Lampathaki & Askounis (2015).

Ipengi (2017) berpendapat, kelebihan automasi sistem maklumat di sektor awam dapat menjimatkan kos dan membolehkan rakyat mengakses kemudahan awam dengan mudah. Namun kerajaan digital hanya boleh dilaksanakan apabila kerajaan melaksana rangka kerja saling boleh kendali yang efisien. Rangka kerja ini boleh membantu negara mengumpulkan pengetahuan yang banyak untuk pembuatan keputusan, menggabungkan teknologi baharu ke dalam sistem sedia ada, memelihara rekod elektronik sektor awam dan memudahkan akses kepada maklumat di sektor awam. Ia juga dapat menggalakkan persaingan di kalangan vendor dalam sektor ICT, dapat mengurangkan kos dan membolehkan pembangunan teknologi inovatif.



RAJAH 2Error! No text of specified style in document.. Keperluan saling boleh kendali.
 Sumber: Adaptasi daripada Jakimoski (2016).

Menurut kajian Jakimoski (2016), rangka kerja saling boleh kendali enterpris digunakan sebagai satu garis panduan bagi mengumpulkan dan menstruktur pengetahuan atau penyelesaian untuk saling boleh kendali enterpris. Ia mempunyai tiga dimensi asas iaitu keperluan, halangan dan pendekatan saling boleh kendali. Keperluan saling boleh kendali digambarkan dalam Rajah 2 dan ia menentukan kandungan saling operasi yang boleh berlaku di pelbagai peringkat enterpris sama ada melibatkan saling boleh kendali sistem maklumat dalaman atau luaran. Umumnya, terdapat empat komponen saling boleh kendali yang dikenal pasti dalam domain saling boleh kendali enterpris iaitu data, perkhidmatan, proses dan bisnes. Halangan saling boleh kendali merupakan konsep asas semasa menentukan domain saling boleh kendali. Tiga kategori halangan dikenalpasti adalah konseptual, teknologi dan organisasi. Pendekatan saling boleh kendali mencirikan pelbagai cara seperti penyatuan (*unified*), integrasi dan bersekutu (*federated*) bagi menangani halangan saling boleh kendali enterpris melibatkan agensi.

MODEL SALING BOLEH KENDALI SISTEM MAKLUMAT ENTERPRIS

Perbandingan analitikal model saling boleh kendali maklumat enterpris bertujuan untuk mengkaji persamaan dan perbezaan model seterusnya mencari kelebihan model yang telah dibangunkan merujuk kajian lepas. Justifikasi pemilihan model adalah berdasarkan tiga dimensi utama iaitu Konteks (*Context*), Kandungan (*Content*) dan Proses (Ray et al. 2011). Konteks ditakrifkan dari aspek mengapa model itu dipilih. Kandungan ditakrifkan dari aspek apa yang ada pada model dan proses ditakrifkan bagaimana proses dilaksanakan (Ipengi 2017). Dari segi konteks, pemilihan model kajian lepas lebih tertumpu kepada model saling boleh kendali sistem e-kerajaan. Ini kerana sistem maklumat enterpris di kementerian/agensi merupakan sistem teras/operasi bisnes yang perlu diintegrasikan dengan pelbagai sistem merentas agensi untuk membentuk sistem e-kerajaan sektor awam. Pemilihan model dari segi kandungan dan proses pula dibuat berdasarkan ciri model dan keperluan saling boleh kendali organisasi, teknikal dan semantik yang dikaji oleh penyelidik terdahulu. Hal ini bertujuan untuk mengenal pasti kesesuaian faktor dan elemen saling boleh kendali sistem maklumat enterpris

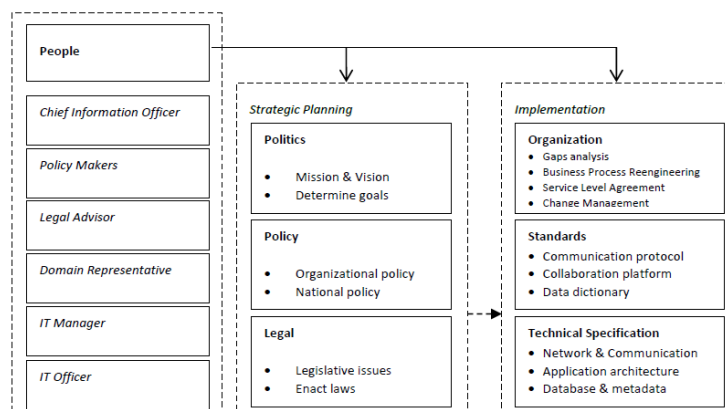
yang boleh diadaptasikan di sektor awam ke arah mewujudkan kerajaan digital. Tiga model telah dikenalpasti adalah:

1. Model Saling Boleh Kendali Sistem e-Kerajaan (E-Government Systems Interoperability Model).
2. Model Jurang Saling Boleh Kendali e-Kerajaan (The Model of Gaps in E-Government Interoperability).
3. Model Kematangan Saling Boleh Kendali eGIF4M (eGIF4M Interoperability Maturity Model).

MODEL SALING BOLEH KENDALI SISTEM E-KERAJAAN

Kerajaan Elektronik atau Kerajaan Digital merupakan inisiatif kerajaan bagi meningkatkan sistem penyampaian sektor awam ke arah menyediakan perkhidmatan yang menyeluruh dan memfokus kepada kemudahan rakyat. Seiring dengan peningkatan kemudahan perkhidmatan jalur lebar dan komunikasi di Malaysia secara langsung telah menjadi pemangkin kepada pembangunan sistem maklumat dalam talian di sektor kerajaan. Namun, berdasarkan kajian Mohamed Hairul dan Rozilawati (2017), mendapati sistem maklumat yang dibangunkan oleh kerajaan masih kurang mengambil kira isu integrasi dan saling boleh kendali sistem. Isu utama adalah apabila sesuatu transaksi atau urusan berulang dalam pelbagai sistem merentas agensi terutamanya bagi sistem terpencil atau sistem legasi yang belum diintegrasikan. Kejayaan dan kesepaduan integrasi hanya boleh dicapai jika faktor-faktor saling boleh kendali sepenuhnya ditakrif dan diberi penekanan semasa fasa awal pembangunan sistem. Namun begitu, keperluan ini dipandang remah dan kurang diambil kira pada peringkat awal pembangunan.

Model Saling Boleh Kendali Sistem e-Kerajaan tertumpu kepada faktor-faktor teknikal dan bukan teknikal yang menyumbang kepada saling boleh kendali sistem maklumat kerajaan elektronik. Tiga faktor utama adalah (i) Manusia; (ii) Perancangan Strategik dan (iii) Implementasi. Faktor Manusia mempunyai hubungan yang signifikan dengan kerajaan elektronik. Enam elemen dikenalpasti penyumbang kepada faktor manusia iaitu peranan Ketua Pegawai Maklumat sektor awam, Chief Information Officer (CIO), Pembuat Dasar (Policy Maker), Penasihat Undang-Undang (Legal Advisor), Wakil Domain (Domain Representative), Pengurus Teknologi Maklumat dan Pegawai Teknologi Maklumat. Manakala faktor Perancangan Strategik menggariskan tiga elemen iaitu politik, polisi dan undang-undang. Faktor Implementasi menekankan kepada cabaran organisasi, standar, atau piawaian dan spesifikasi teknikal.



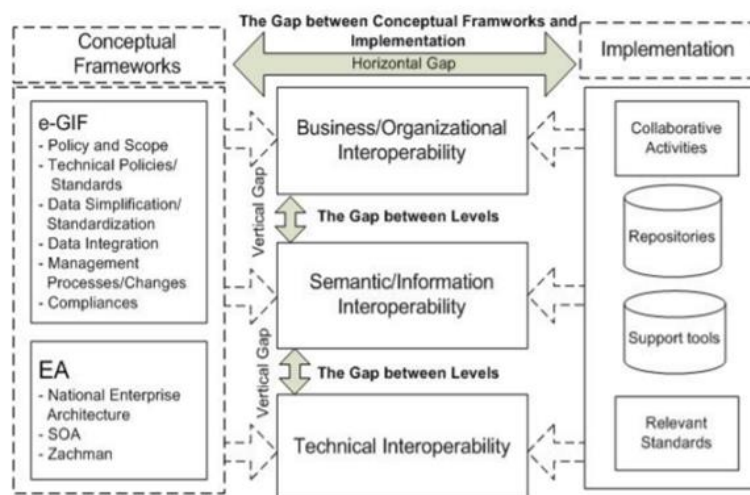
RAJAH 3. Model Saling Boleh Kendali Sistem e-Kerajaan
 Sumber: Adaptasi daripada Mohamed Hairul & Rozilawati (2017).

Rajah 3 merupakan Model Saling Boleh Kendali Sistem e-Kerajaan yang dihasilkan sebagai panduan ke arah mewujudkan sistem maklumat yang boleh beroperasi dengan cekap dan berkesan terutamanya bagi pelaksanaan integrasi yang melibatkan sistem maklumat merentas agensi kerajaan. Model ini boleh digunakan untuk merangka kerja saling boleh kendali sistem maklumat yang lebih komprehensif pada masa depan. Seterusnya bagi menilai keberkesanan model ini, kajian berkaitan faktor-faktor peringkat operasi di agensi perlu dilaksanakan untuk pastikan model ini berjaya menyokong objektif tahap saling boleh kendali sistem maklumat dalam kerajaan. Ia selari dengan matlamat kerajaan untuk membangunkan sistem bersepadu dan meningkatkan kecekapan proses dan penyelarasan data merentas sistem heterogen.

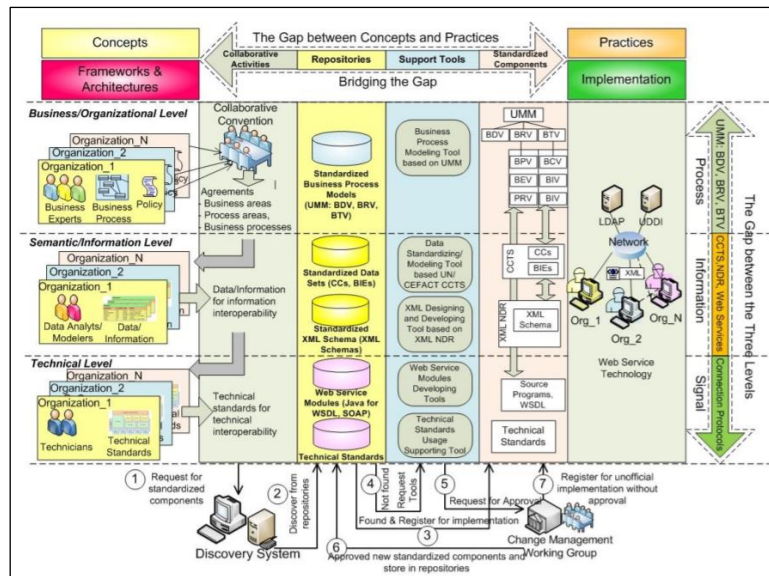
MODEL JURANG SALING BOLEH KENDALI E-KERAJAAN

Rangka kerja saling boleh kendali e-kerajaan dan senibina enterpris telah dibangunkan secara meluas sebagai mekanisme penting untuk mencapai saling boleh kendali sistem maklumat kerajaan. Namun, Saekow dan Boonme (2010) menegaskan bahawa dengan hanya menggunakan pakai rangka kerja saling boleh kendali dan seni bina enterpris di dapati masih belum memadai untuk memperoleh saling boleh kendali yang berkesan. Jurang ini wujud disebabkan koordinasi dan reka bentuk teknikal yang lemah, masalah birokrasi, keupayaan, pematuhan dan penguatkuasaan untuk mencapai saling boleh kendali sistem kerajaan elektronik.

Model jurang saling boleh kendali e-kerajaan dihasilkan berdasarkan lompang sedia ada yang timbul antara konsep dan amalan terbaik di antara tiga dimensi (organisasi, semantik dan teknikal) saling boleh kendali. Model ini menggunakan pendekatan pragmatik untuk menghubungkan perkhidmatan repositori, alatan sokongan dan aktiviti kolaboratif. Pendekatan seni bina, reka bentuk metodologi dan reka bentuk sistem adalah berdasarkan piawaian UN/CEFACT. Pendekatan ini dapat merapatkan jurang dan dijadikan panduan implementasi saling boleh kendali kerajaan elektronik.



RAJAH 4. Model Jurang Saling Boleh Kendali e-Kerajaan
 Sumber: Adaptasi daripada Saekow & Boonme (2010); Ipengi (2017).



UMM: UN/CEFACT Modeling Methodology; BDV: Business Domain View; BRV: Business Requirements View; BTM: Business Transaction View; CC: Core Components; BIE: Business Information Entities; SOAP: Simple Object Access Protocol; UDDI: Universal Description, Discovery and Integration); and WSDL: Web Services Description Language.

RAJAH 5. Pendekatan Seni bina
 Sumber: Adaptasi daripada Saekow & Boonme (2010).

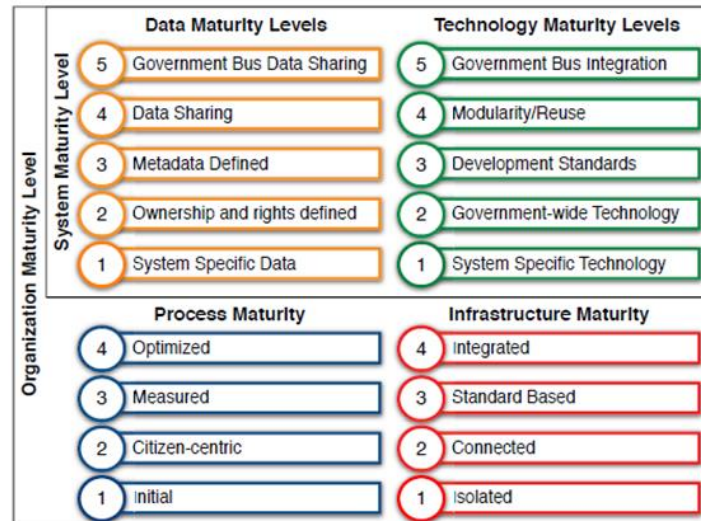
Apabila organisasi bercadang untuk membangunkan sistem maklumat bagi membantu tadbir urus organisasi, pasti akan ada perbezaan proses bisnes, polisi, format dokumen dan piawai teknikal. Untuk pelaksanaannya, perlu ada rujukan dokumen rangka kerja saling boleh kendali dan reka bentuk enterpris. Walau bagaimanapun, secara praktiknya jurang mengufuk (*Horizontal Gap*) dan jurang menegak (*Vertical Gap*) telah wujud disebabkan oleh halangan dan cabaran saling boleh kendali. Seni bina merangkumi bahagian penting yang dapat merapatkan jurang seperti rangka kerja dan seni bina (*frameworks and architecture*), aktiviti kolaboratif (*collaborative activities*), repositori (*repository*), alatan sokongan (*support tools*) dan penyeragaman komponen (*component standardized*), penemuan sistem (*discovery system*) dan kumpulan kerja pengurusan perubahan (*change management working group*). Rajah 4 dan Rajah 5 menggambarkan seni bina konsep keseluruhan model yang merangkumi konsep, rangka kerja dan seni bina, amalan dan implementasi.

MODEL KEMATANGAN SALING BOLEH KENDALI eGIF4M

Strategi pemusatan pembangunan ICT merupakan penyelesaian untuk guna semula atau mengoptimum penggunaan sumber sedia ada. Strategi ini merupakan cabaran teknikal yang kompleks bagi semua organisasi. Model ini dihasil berdasarkan pendekatan holistik. Ia dibina berasaskan pengalaman sedia ada yang sedang diguna pakai di seluruh dunia. Model ini dihasil secara komprehensif berasaskan seni bina rujukan (*Reference Architecture*) bersama dengan standar teknikal, standar kitar hayat (*Standardization Lifecycle*), model kematangan (*Maturity Model*) dan keutamaan untuk pastikan inisiatif ini mampan untuk jangka hayat yang lama. Menurut Shvaiko et al. (2009), model di Rajah 6 dihasilkan untuk mengukur tahap penerimaan dan kesiapan saling boleh kendali. Malahan ia membolehkan pengurusan atasan lebih memahami dalam merancang tindakan untuk meningkatkan sistem penyampaian melalui penerimaan rangka kerja saling boleh kendali.

Model Kematangan Saling Boleh Kendali eGIF4M mempunyai dua sasaran penilaian iaitu Organisasi dan Pembangunan sistem maklumat. Model ini boleh diguna untuk memudahkan pengendalian projek merentas jabatan dan meningkatkan kesedaran kepada keperluan mengambikira saling boleh kendali di peringkat awal kitar hayat pembangunan

sistem. Penilaian projek dilakukan di setiap peringkat bermula dari peringkat keperluan sistem, reka bentuk, prototaip dan implementasi di mana ia diukur berdasarkan dua dimensi iaitu tahap saling boleh kendali data dengan mengguna pakai pendekatan peringkat saling boleh kendali sistem maklumat, Levels of Informations Interoperability (LISI) dan kematangan teknikal seperti tahap penerimaan standard teknologi untuk pembangunan.



RAJAH 6. Model Kematangan Saling Boleh Kendali eGIF4M
 Sumber: Adaptasi daripada Shvaiko et al. (2009).

Pelaksanaan penilaian adalah berdasarkan atribut PAID (Process, Application, Infrastructure and Data) dalam model LISI (Level of Information System Interoperability). Bagi atribut proses dan infrastruktur disesuaikan dengan Model LISI, namun begitu atribut aplikasi dan data disesuaikan dengan model pembangunan projek. Faedah yang diperolehi merangkumi peringkat kerajaan, agensi dan sistem.

ULASAN KRITIKAL MODEL SALING BOLEH KENDALI SISTEM MAKLUMAT ENTERPRIS

Ketiga-tiga model ini iaitu (i) Model Saling Boleh Kendali Sistem e-Kerajaan; (ii) Model jurang Saling Boleh Kendali e-Kerajaan dan (iii) Model Kematangan Saling Boleh Kendali eGIF4M masih tertumpu kepada keperluan dan peringkat saling boleh kendali organisasi, semantik dan teknikal. Keperluan tersebut pasti diambilkira semasa peringkat pembangunan sistem. Objektif utama ketiga-tiga model ini dibangunkan adalah sebagai panduan dan rujukan di peringkat organisasi ke arah mencapai saling boleh kendali sistem maklumat merentas agensi. Di samping memasti sistem maklumat yang dibangun dapat meningkatkan perkhidmatan sistem penyampaian kerajaan. Namun, sejauh mana model ini boleh menangani masalah saling boleh kendali sistem maklumat di sektor awam.

Model Saling Boleh Kendali Sistem e-Kerajaan memberi fokus kepada faktor teknikal dan bukan teknikal dalam menentukan saling boleh kendali sistem. Mohamed Hairul dan Rozilawati (2017) menegaskan bahawa penumpuan peranan manusia lebih perlu diberi perhatian dalam mencapai saling boleh kendali dan menganggap faktor semantik dan teknikal telah sedia diambilkira dalam pembangunan sistem maklumat di sektor awam. Namun, Model Jurang Saling Boleh Kendali e-Kerajaan dilihat lebih menyeluruh dan komprehensif kerana model ini menggabungkan dimensi saling boleh kendali (organisasi, semantik dan teknikal) bersama jurang mengufuk dan jurang menegak dengan mengambilkira jurang antara konsep dan amalan terbaik yang menyumbang pencapaian saling boleh kendali sistem. Malahan model ini juga memasukkan keperluan rangka kerja saling boleh kendali dan seni bina enterpris yang perlu dipatuhi oleh organisasi di peringkat implementasi sistem (Saekow & Boonme 2010).

Seterusnya, Model Kematangan Saling Boleh Kendali eGIF4M pula memfokus kepada pengukuran tahap penerimaan dan kesediaan saling boleh kendali (Shvaiko et al. 2009). Sasaran penilaian akan dilaksanakan di peringkat organisasi dan pembangunan sistem. Model ini merupakan nilai tambah yang berterusan bagi mengukur kesediaan pencapaian saling boleh kendali sama ada melibatkan sistem baharu, sistem sedia ada atau sistem legasi. Pengukuran kematangan saling boleh kendali melibatkan empat (4) aspek utama iaitu data, teknologi, proses dan infrastruktur. Jadual 2 menerangkan perbandingan model kajian lepas yang bersesuaian dengan kajian ini.

JADUAL 2. Perbandingan model saling boleh kendali kajian lepas.

Faktor saling boleh kendali	Model Saling Boleh Kendali Sistem e-Kerajaan (Mohamed Hairul & Rozilawati 2017)	Model jurang Saling Boleh Kendali e-Kerajaan (Saekow & Boonme 2010)	Model Kematangan Saling Boleh Kendali eGIF4M (Shvaiko et al. 2009)
Peringkat saling boleh kendali	/	/	/
-Organisasi			
-Semantik			
-Teknikal)			
Implementasi	/	/	/
-Organisasi			
-Standard			
-Spesifikasi teknikal			
Senibina enterpris		/	/
Pengurusan Perubahan	/		/
Manusia	/	/	/
Perancangan Strategik	/		
-Polisi/dasar			
-Politik			
-Perundangan			
Rangka kerja saling boleh kendali		/	/
Sasaran penilaian			/
Pendekatan LISI dan PAID			/

Hasil perbandingan ketiga-tiga model mendapati terdapat persamaan faktor daripada kajian lepas (Mohamed Hairul & Rozilawati 2017, Saekow & Boonme 2010 dan Shvaiko et al. 2009). Persamaan tersebut adalah (i) Saling boleh kendali (Organisasi, Semantik dan Teknikal); (ii) Implementasi (Organisasi, Standard dan Spesifikasi teknikal); (iii) Manusia dan (iv) Rangka kerja saling boleh kendali. Seni bina enterpris; Perancangan strategik (Polisi, Politik dan Perundangan) dan, pengurusan perubahan, sasaran penilaian dan pendekatan LISI dan PAID merupakan pelengkap kepada kejayaan tersebut. Ketiga-tiga model ini boleh dibuat kajian lebih mendalam berkaitan keberkesanan penerimaan model di peringkat strategik, taktikal dan operasi di sektor awam. Proses pengurusan perubahan juga perlu diperkemas agar pencapaian saling boleh kendali sentiasa diambil kira dalam pembangunan sistem maklumat di sektor awam. Secara keseluruhannya, dapat dirumuskan bahawa faktor saling boleh kendali organisasi perlu diperkemas kerana faktor ini merupakan enjin kepada pencapaian saling boleh kendali sistem maklumat sektor awam.

MODEL SALING BOLEH KENDALI SISTEM MAKLUMAT ENTERPRIS DI SEKTOR AWAM

Menurut e-Government Interoperability Guide (United Nations 2007), memberi fokus kepada bagaimana rangka kerja saling boleh kendali dibangunkan mengikut kesesuaian negara yang

berbeza, prinsip piawaian teknikal yang digunapakai, pengurusan dan pelaksanaan serta mekanisme pematuhan sedia ada penting agar mencapai saling boleh kendali.

Kerajaan sepatutnya berusaha memastikan sistem maklumat yang dibangunkan mengambilkira saling boleh kendali. Ini kerana sistem maklumat yang memenuhi saling boleh kendali boleh menyumbang kepada proses pembuatan keputusan yang terbaik. Saling boleh kendali membenarkan data disusun oleh agensi untuk kegunaan bersama bagi pembuatan keputusan yang baik. Menteri Persekutuan Luar German, Frank-Walter Steinmeier menyatakan

...An open, unhindered exchange of information in all areas of life is of fundamental importance for today's knowledge-based society. It is an important foundation for our shared objective: a peaceful, democratic, pluralistic society..

Sumber: United Nations (2007).

Saling boleh kendali membolehkan penyelarasan program dan perkhidmatan agensi kerajaan yang lebih baik untuk meningkatkan penyediaan perkhidmatan kepada rakyat dan bisnes. Jika maklumat mengenai kerajaan mudah diperoleh, maka pembuat dasar boleh mereka bentuk projek yang lebih baik dan boleh mengelakkan pertindihan projek yang serupa. Lebih-lebih lagi, dasar dan pembuat keputusan akan mempunyai lebih banyak maklumat untuk menilai prestasi agensi dan perkhidmatan awam yang mereka sediakan. Sistem maklumat yang memenuhi saling boleh kendali boleh menjimatkan kos kerana sistem yang dibangunkan mudah diintegrasikan dengan sistem maklumat dari pelbagai agensi yang berkaitan. Malahan ia boleh meningkatkan kerjasama antara kerajaan. Kesimpulannya, sistem maklumat yang berkebolehan saling kendali mampu menyumbang kepada tadbir urus yang baik.

Tiga negara telah dikenalpasti selari dengan kajian ini adalah Denmark, Australia dan Republik Korea (United Nations 2018). Kriteria pemilihan negara adalah berdasarkan skop kerajaan digital, asas dasar saling boleh kendali, dasar pengurusan dan pematuhan (Ipengi 2017), amalan terbaik, penggunaan platform serta mengkaji ciri-ciri persamaan dan perbezaan rangka kerja tiga negara tersebut. Kesemua rangka kerja saling boleh kendali yang dibangunkan mempunyai kelebihan dan kelemahan masing-masing (Ray et al. 2011).

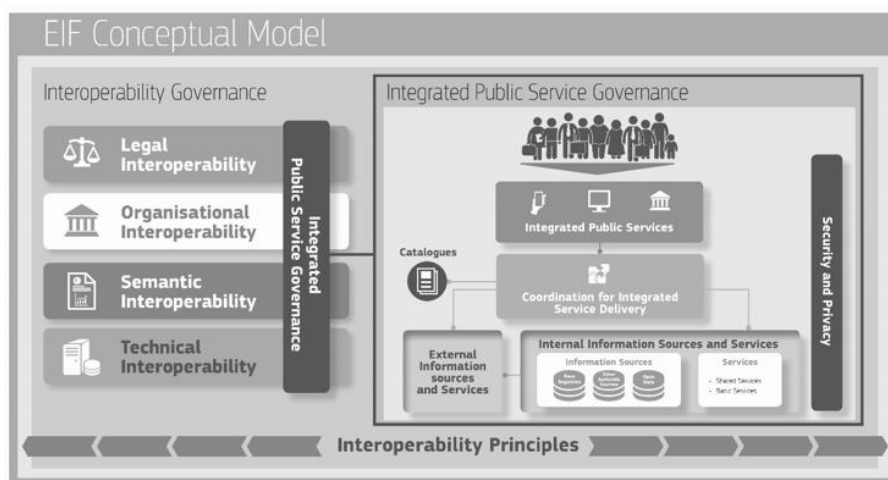
DENMARK

Bermula pada tahun 2016, Kerajaan Denmark mula memperkenalkan Strategi Pendigitalan 2016 hingga 2020 sebagai usaha ke arah mendigitalkan sektor awam Denmark. Kerajaan Denmark telah mewajibkan penggunaan pendigitalan sebagai mekanisme penyampaian kepada rakyatnya tanpa sebarang pengecualian. Malahan strategi ini mampu menjadi pemudah cara pihak kerajaan bersama bisnes, pihak swasta dan industri. Buktinya, negara Denmark berjaya menduduki tangga pertama berdasarkan Laporan Kajian Kerajaan Elektronik Bangsa-Bangsa Bersatu bagi tahun 2018 berbanding pada tahun 2016 hanya menduduki tangga ke sembilan menerusi kajian yang sama. Malahan menerusi Laporan State of Play of Interoperability in Europe (SoP) (2017 menunjukkan negara Denmark telah mencapai purata peratusan sebanyak 90% berbanding 72% tahun 2014 sebagai negara yang mengamalkan amalan terbaik rangka kerja saling boleh kendali kerajaan. Ini membuktikan bahawa negara Denmark sangat menitikberatkan aspek saling boleh kendali sistem e-Kerajaan dalam memastikan sistem penyampaian perkhidmatan yang berkesan kepada rakyatnya. Rangka kerja saling boleh kendali Eropah, European Interoperability Framework (EIF) merupakan rangka kerja bukan teknikal yang diterbitkan oleh Suruhanjaya Eropah untuk mencipta peluang pasaran untuk negara Denmark. Tujuan utama supaya semua anggota Kesatuan Eropah boleh berkomunikasi dan berhubung antara satu sama lain untuk pertukaran data dan maklumat merentas agensi, organisasi dan kerajaan. Malahan, ia mendorong pihak pentadbiran awam Eropah menyediakan saluran digital untuk kegunaan semua anggota. Sebagai langkah ke hadapan, Rangka Kerja saling boleh kendali kebangsaan, National Interoperability Framework (NIF) diwujudkan bagi

memastikan semua sistem maklumat dalam Kesatuan Eropah mempunyai kualiti dan mengekalkan faedah-faedah yang sama kepada semua pengguna.

Suruhanjaya Eropah telah membentuk dua strategi iaitu Strategi Amalan Terbaik dan Strategi Rangka Kerja untuk implementasi saling boleh kendali oleh sektor awam di sana. Strategi Amalan Terbaik dapat mendorong anggota kesatuan berkongsi maklumat mengenai implementasi NIF di negara mereka. Ini secara langsung menggalak persaingan sihat di antara anggota kesatuan. Malahan mereka mampu mengguna semula maklumat dan mencadang rangka kerja saling boleh kendali Eropah yang lebih komprehensif. Manakala, Strategi Rangka Kerja memastikan Kesatuan Eropah mewujudkan satu set cadangan dan prinsip untuk semua anggota berkerjasama dan mengguna pakai NIF tanpa sebarang masalah.

Menurut Laporan United Nations (2007), Danish e-Government Interoperability Framework (DIF) atau Rangka Kerja Saling Boleh Kendali e-Kerajaan Danish, versi 1.2.14 (<http://standarder.oio.dk/English/>) telah dikeluarkan pada Jun 2005 merupakan satu garis panduan kepada agensi awam bagi membantu merancang dan membangun projek teknologi maklumat. Ia mengandungi huraian dan cadangan piawaian, teknologi dan protokol terpilih yang boleh diguna dan menyokong pelaksanaan e-Kerajaan di Denmark. Rangka Kerja ini telah disusun dengan kerjasama KIU (Jawatankuasa sebagai pemudah cara dan penyelarasan inisiatif yang berkaitan dengan IT dalam sektor awam Denmark). Menurut kajian Abdurrahman (2017) pada asasnya peringkat saling boleh kendali Eropah (EIF) 2.0 terdiri daripada empat peringkat iaitu saling boleh kendali perundangan (Legal interoperability), saling boleh kendali organisasi (Organizational interoperability), saling boleh kendali semantik (Semantic interoperability) dan saling boleh kendali teknikal (Technical interoperability). Rajah 7 menggambarkan peringkat saling boleh kendali EIF 2.0.



RAJAH 7. Model saling boleh kendali EIF 2.0.
Sumber: Adaptasi daripada Abdurrahman (2017).

Saling boleh kendali perundangan perlu bagi memastikan organisasi yang terlibat mematuhi rangka kerja undang-undang, dasar dan strategi yang ada atau undang-undang baru. Ia bertujuan bagi menjelaskan persamaan dan perbezaan perjanjian perundangan merentas organisasi supaya proses saling boleh kendali berjalan lancar. Saling boleh kendali organisasi merujuk kepada bagaimana tadbir urus awam menjajarkan proses bisnes, tanggungjawab, harapan untuk mencapai matlamat yang telah dipersetujui dan saling memperoleh manfaat bersama. Dalam praktiknya, saling boleh kendali organisasi bermaksud mendokumentasi dan mengintegrasikan atau menyelaraskan proses bisnes dan pertukaran maklumat. Manakala, saling boleh kendali semantik memastikan bahawa format dan makna yang tepat mengenai data, dipelihara dan difahami sepanjang proses pertukaran data melalui sistem maklumat antara organisasi.

Terakhir, saling boleh kendali teknikal merujuk kepada penggunaan perkakasan dan perisian untuk menyelesaikan masalah pertukaran data, antara muka telekomunikasi, transformasi data, pengesahan dan keselamatan. Salah satu masalah kompleks yang sering dihadapi bagi saling boleh kendali teknikal adalah masalah integrasi antara sistem legasi dan sistem baharu. Ini kerana agak sukar untuk memenuhi spesifikasi teknologi maklumat yang minima supaya ia bersesuaian dan berupaya untuk memenuhi keperluan antaramuka dan hubungan di antara kedua-dua sistem agar dapat mencapai saling boleh kendali teknikal.

AUSTRALIA

Berdasarkan laporan Kajian Kerajaan Elektronik Bangsa-Bangsa Bersatu (2018), Kerajaan Australia telah menyediakan Digital Transformation Agency, Agensi Transformasi Digital yang memberi fokus kepada meningkat penyampaian perkhidmatan lebih mudah, jelas dan cepat untuk keluarga Australia dan peniagaan dengan bertindak sebagai satu pusat repositori untuk kerajaan terbuka. Platform ini dapat menambah nilai kepada pengguna, perantara dan masyarakat keseluruhannya. Malahan, berdasarkan Laporan Kajian Kerajaan Elektronik Bangsa-Bangsa Bersatu (2016), Kerajaan Australia merupakan terawal negara yang telah menyediakan portal kebangsaan pusat sehenti dengan memberikan kemudahan “Single Sign On” untuk membolehkan masyarakatnya mengakses pelbagai perkhidmatan interaktif di peringkat tempatan dan persekutuan. Hasilnya negara Australia telah berjaya mengekalkan kedudukan tangga kedua bagi tahun 2016 dan 2018 menerusi kajian tersebut.

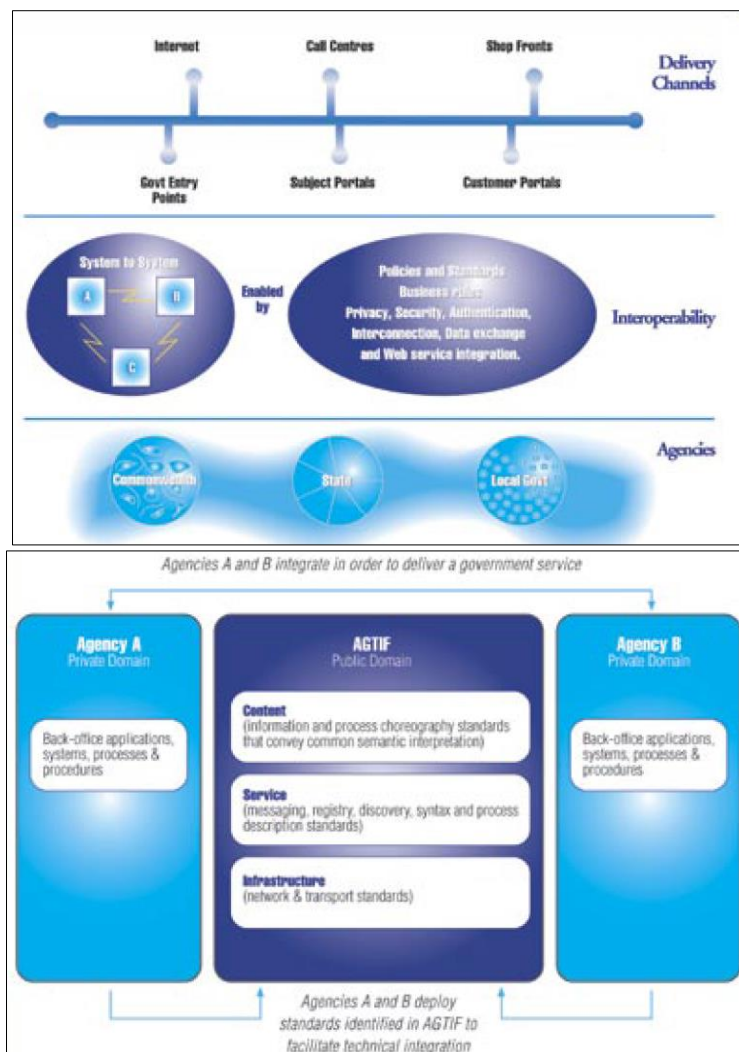
Sebagai nilai tambah kerajaan Australia telah menyediakan Rangka kerja Saling boleh kendali kerajaan untuk menangani saling boleh kendali dari segi maklumat, bisnes proses dan teknikal. Saling boleh kendali mengikut konsep Australia merupakan perkongsian maklumat antara pelbagai rangkaian dan merancang semula proses bisnes bagi menambahbaik sistem perkhidmatan penyampaian dan meningkat kecekapan perkhidmatan kerajaan Australia. Tujuan rangka kerja untuk kerjasama berkesan dan efektif dalam kerajaan dan menyampaikan perkhidmatan kerajaan secara menyeluruh (Ipengi 2017).

Australian Government Technical Interoperability Framework (AGTIF), versi 20.0 dikeluarkan pada Julai 2005 (<http://www.agimo.gov.au/publications/2005/04/agtifv2#Australian20Technical20Framework>) (United Nations 2007). Rangka kerja saling boleh kendali teknikal disediakan sebagai rujukan, model konseptual dan piawaian yang boleh diguna oleh kerajaan Australia sebagai asas operasi, polisi dan prioriti dalam menyampaikan perkhidmatan kerajaan. Saling boleh kendali ditakrifkan keupayaan untuk pemindahan dan menggunakan maklumat secara bersama dan efisien merentas pelbagai organisasi dan sistem teknologi maklumat. Information Management Strategy Committee (IMSC) telah mengesahkan pendekatan saling boleh kendali terbahagi kepada tiga domain utama iaitu Teknikal, Maklumat dan Bisnes Proses.

Skop saling boleh kendali adalah operasi melibatkan persekitaran heterogen iaitu keutamaan dari segi dasar, strategi bisnes, proses pentadbiran, keperluan maklumat dan sistem teknologi yang berbeza merentas agensi. Ini bermakna saling boleh kendali menggariskan tiga domain utama. Pertama, domain proses bisnes ia mengandungi elemen komersial, perundangan, organisasi dan polisi untuk memudahkan interaksi antara agensi. Kedua, domain maklumat yang mengandungi elemen yang digunakan oleh agensi selari dengan proses bisnes dan muatan dokumen dan menjana interpretasi kandungan sedia ada. Elemen ini merangkumi rujukan taxanomi dan pemprosesan, senarai kod, kamus data dan spesifik perpustakaan industri (*libraries industry*). Kumpulan kerja ditubuhkan untuk melaksana agenda ini. Ketiga adalah domain teknikal yang mengandungi elemen penyampaian kandungan merentasi kepentingan komuniti. Elemen ini merangkumi protokol pengangkutan, piawaian mesej, piawaian keselamatan, registri dan piawaian penemuan, sintak perpustakaan (*libraries syntax*) dan perkhidmatan serta proses penerangan bahasa. Malahan rangka kerja ini mengiktiraf saling

kebergantungan domain-domain tersebut. Namun skop rangka kerja ini hanya dihadkan kepada domain teknikal sahaja.

Dokumen AGTIF memfokus kepada domain teknikal. Domain ini menyokong saling boleh kendali maklumat dan bisnes proses. Domain Saling boleh kendali maklumat menyediakan metodologi sedia ada, definisi dan struktur maklumat melalui perkongsian dan penerimaan semula perkhidmatan bersama. Ia bertujuan membangunkan agenda kumpulan kerja saling boleh kendali maklumat. Manakala, domain saling boleh kendali bisnes proses adalah untuk menangani kaedah sedia ada, proses dan kerjasama perkhidmatan perkongsian, termasuk proses kerja, pembuatan keputusan dan transaksi bisnes. Rangka kerja ini dibangunkan bersesuaian dengan trend industri yang luas. Kerjasama, komitmen dan sokongan semua ketua pegawai maklumat kerajaan sangat diperlukan bagi menjayakan penggunaan rangka kerja ini. Saling boleh kendali boleh menyediakan perkhidmatan yang baik, menyokong perkhidmatan kepada rakyat, mengurangkan kos kepada kerajaan, menyampaikan perkhidmatan dan perkongsian maklumat serta dapat meluaskan ekonomi negara dengan cekap. Rajah 8 menunjukkan Konteks bisnes Rangka Kerja Teknikal yang dipraktikkan di sana.



RAJAH 8. Konteks bisnes Rangka Kerja Teknikal
 Sumber: Adaptasi daripada www.finance.gov.au (2018).

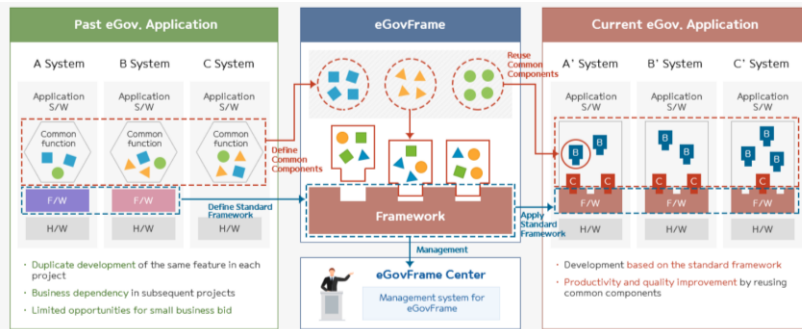
REPUBLIK KOREA

Inisiatif e-Kerajaan Republik Korea telah bermula pada awal tahun 1990an bertujuan untuk membina infrastruktur komunikasi ke arah meningkatkan kecekapan kerajaan, meningkatkan produktiviti dan daya saing negara dengan menyediakan infrastruktur teknologi maklumat yang berkualiti tinggi. Kerajaan Republik Korea sangat serius dalam memastikan semua sistem maklumat yang dibangunkan memenuhi keperluan saling boleh kendali (Chung & Lee 2012; Kwon 2011). Ini terbukti menerusi laporan Kajian Laporan e-Kerajaan Bangsa-Bangsa Bersatu (United Nations 2018) apabila Republik Korea berjaya berada mengekalkan kedudukan tiga negara teratas untuk penilaian tahun 2014 (Pertama), 2016 (Kedua) dan 2018 (Ketiga). Namun, Republik Korea konsisten mewujudkan amalan terbaharu bagi memastikan pelaksanaan e-Kerajaan terus kukuh dan mampan.

Portal Rangka Kerja Standard e-Kerajaan atau e-Government Standard Framework Portal (2018), merupakan platform khusus rangka kerja pembangunan projek teknologi maklumat untuk sektor awam di Republik Korea. Objektifnya adalah untuk guna semula sumber yang sedia ada, meningkatkan saling boleh kendali, sentiasa mengikut trend teknologi maklumat terkini, mengurangkan kebergantungan vendor dan pastikan pakar-pakar (SMEs) yang kompetitif. Strategi yang telah digariskan adalah (i) Penyeragaman piawaian; (ii) Keterbukaan; dan (iii) Komuniti. Strategi piawaian adalah untuk mengukuhkan piawaian rangka kerja perisian dan menyediakan infrastruktur sistem yang boleh dipercayai. Manakala strategi keterbukaan dengan meluluskan penggunaan rangka kerja e-Kerajaan dan berkongsi aset kepada orang awam serta menggalak penglibatan semua. Strategi komuniti lebih menjurus kepada menyebarkan luas dan menyediakan latihan serta menyokong polisi berkaitan kegunaan rangka kerja e-Kerajaan. Rajah 9 merupakan Rangka Kerja Standard e-Kerajaan Republik Korea.

Sejak tahun 2003 kerajaan Korea mengambil pendekatan berasaskan senibina enterpris (EA) sebagai faktor kejayaan dalam meningkatkan prestasi e-kerajaan. Malahan pendekatan EA telah diakui secara global sebagai pelaksanaan amalan terbaik. Bermula tahun 2011, semua sistem maklumat kerajaan Republik Korea telah dipusatkan dalam platform kerajaan digital. Ini memudahkan pengurusan kerajaan yang lebih sistematik dan seragam terutamanya yang melibatkan proses kerja seperti perancangan, penskedulan, pengurusan kemajuan dan pembuatan keputusan malahan ia menyumbang kepada tadbir urus yang telus dan tinggi akauntabiliti. Dua faktor utama sistem e-kerajaan diperkenalkan di Korea adalah pertama, menambah baik dan melaksanakan pembaharuan kepada perkhidmatan kerajaan yang lebih telus dan perubahan paradigma pembangunan ekonomi berasaskan industri kepada ekonomi berasaskan pengetahuan. Kedua, masyarakat berasaskan maklumat melalui teknologi. Fokus utama adalah penggunaan teknologi terkini dan menyediakan sistem penyampaian perkhidmatan yang efisien.

Karippacheral et al. (2016) menulis, pada tahun 2008 Portal EA kerajaan, Government Enterprise Architecture Portal (GEAP) telah beroperasi (www.geap.go.kr). Malahan, sebagai pelengkap portal Government Enterprise Architecture Frameworks (GEAF) dan E-Government Standard Framework (eGovFrame) (www.egovframe.go.kr) dibangunkan bersekali untuk dikongsi oleh semua agensi kerajaan Korea. eGovframe merupakan set standard peralatan perisian untuk membangunkan dan melaksanakan aplikasi e-kerajaan bagi meningkatkan kecekapan pelaburan ICT dan kualiti perkhidmatan e-kerajaan. Ia berfokuskan kepada peningkatan kebolegunaan dan saling boleh kendali aplikasi e-kerajaan (Kang, Kwon & Kim 2013).



RAJAH 9. Rangka Kerja Standard e-Kerajaan Republik Korea.
 Sumber: Adaptasi daripada www.egovframe.go.kr (2018).

Banyak masalah dalam e-Kerajaan sedia ada kerana kebanyakan sistem maklumat yang dibangun menggunakan berbagai versi rangka kerja dan sistem yang berbagai. Sistem maklumat sedia ada sukar diselenggara kerana kebergantungan sokongan teknikal oleh vendor. Ini disebabkan sistem dibangun mengikut modul Black Box. Kesannya berlaku kesukaran untuk menyelenggara pelbagai versi dan ketidaksempurnaan prosedur pengurusan yang sistematik dihadapi. Penyeragaman rangka kerja e-Kerajaan perlu bagi menghapus kebergantungan sokongan teknikal vendor, menyediakan rangka kerja yang seragam untuk meningkatkan kualiti dan guna semula serta pelaburan yang lebih efisien melalui penyatuan penyenggaraan rangka kerja pembangunan.

Rangka Kerja Standard e-Kerajaan menumpu kepada beberapa ciri untuk mencapai objektif meningkatkan saling boleh kendali dan keupayaan guna semula sistem maklumat kerajaan. Ciri-cirinya adalah pertama adalah pematuhan Standard Terbuka dengan menggunakan teknologi terbuka dan meluas walaupun menggunakan teknologi proprietari. Mengurangkan penggantungan kepada satu vendor dengan menggunakan sumber terbuka berasaskan teknologi. Ciri kedua mengintegrasikan bersama penyelesaian komersial dengan menyediakan piawaian untuk menjamin saling boleh kendali serta menyediakan struktur saling boleh tukar agar tiada kebergantungan pada penyelesaian khusus. Ciri ketiga, mengorientasi penyeragaman mengikut skala kebangsaan melalui perkongsian pendapat, idea dan maklumat secara berterusan dan melantik penasihat di kalangan pegawai awam, profesor dan vendor sistem maklumat. Ciri keempat adalah fleksibiliti dalam penerimaan teknologi terkini dengan menyediakan struktur yang mudah diubah agar seiring keperluan teknologi terkini. Perlu ada gandingan longgar antara modul melalui integrasi berasaskan antaramuka. Ciri kelima adalah menyediakan persekitaran yang mudah digunakan dan pelbagai fungsi. Dengan menyediakan persekitaran yang mudah diubah, dikompil dan didebug melalui pembangunan persekitaran berasaskan Eclipse. Menyediakan fungsi untuk pemodelan UML dan ERD serta menyediakan fungsi pemprosesan data yang mudah menggunakan DBIO.

Portal Rangka Kerja Standard e-Kerajaan meningkatkan produktiviti pembangunan dan boleh guna semula komponen antara sistem maklumat dengan menyediakan piawaian infrastruktur, meningkatkan saling boleh kendali dan mempromosi piawaian perisian aplikasi melalui antara muka yang seragam. Faedah yang diperoleh adalah peningkatan pembangunan produktiviti dengan meminima pembangunan sistem maklumat yang sama bagi mengurangkan keberulangan fungsi dan membenarkan pembangun lebih fokus pada logik bisnes dan keperluan infrastruktur. Meningkatkan boleh guna semula sistem maklumat e-Kerajaan dengan membenarkan komponen yang telah dibangun oleh e-Kerajaan boleh diguna semula oleh aplikasi lain. Peningkatan saling boleh kendali sistem e-Kerajaan dengan mengaplikasikan standard antara sistem dan antara muka. Penyeragaman sistem e-kerajaan dengan memperkenalkan penyeragaman kod program dan penyeragaman infrastruktur, pemproses bisnes logik dan pemprosesan data. Mempromosi penggunaan sumber terbuka merujuk pada rangka kerja yang

standard. Meningkatkan daya saing di antara vendor dengan berkongsi rangka kerja dan meningkatkan pembangunan rangka kerja yang berkemahiran ke arah memajukan rangka kerja e-Kerajaan.

Republik Korea telah membangunkan Pelan Strategik e-Kerajaan 2020 untuk menangani cabaran pada masa depan. Pelan tersebut mengandungi lima strategi utama iaitu (i) Membangun semua perkhidmatan e-Kerajaan; (ii) Membentuk pentadbiran awam berasaskan maklumat pintar; (iii) Mencipta lebih banyak industri mesra digital; (iv) Membina dan pengukuhan platform e-Kerajaan sebagai pemangkin e-Kerajaan global. Kerajaan menyediakan satu pelan induk lengkap setiap lima tahun bagi memastikan kemudahan perkhidmatan penyampaian kerajaan kepada awam sentiasa menggunakan teknologi terkini (www.mois.go.kr). Pelan Strategik yang disediakan adalah selari dengan matlamat Rangka Kerja Standard e-Kerajaan yang mementingkan keperluan saling boleh kendali dalam setiap aspek pembangunan sistem maklumat ke arah meningkatkan sistem penyampaian e-Kerajaan.

ULASAN KRITIKAL TERHADAP TIGA NEGARA

Negara Denmark, Australia dan Republik Korea merupakan negara yang berjaya menyediakan sistem maklumat e-Kerajaan yang komprehensif. Kejayaan ini didokong dengan strategi, amalan terbaik serta pematuhan kepada rangka kerja saling boleh kendali yang berjaya diamalkan mengikut kesesuaian negara masing-masing. Pada asasnya ketiga-tiga negara ini telah menyediakan platform digital yang dilengkapi dengan kemudahan Single Sign On. Ini secara langsung dapat meningkatkan dan mengukuhkan sistem penyampaian perkhidmatan e-Kerajaan di negara masing-masing. Ini selari dengan kriteria pemilihan negara-negara tersebut berdasarkan skop kerajaan digital, asas dasar saling boleh kendali, dasar pengurusan dan pematuhan (Ipengi 2017), amalan terbaik, penggunaan platform serta ciri-ciri persamaan dan perbezaan rangka kerja bagi tiga negara tersebut.

Menurut kajian saling boleh kendali e-Kerajaan diterbitkan oleh CS Transform (2010), ke atas 30 buah negara (termasuk Denmark, Australia dan Malaysia), terdapat tiga (3) faktor utama kelemahan rangka kerja saling boleh kendali iaitu (i) Kejuruteraan; (ii) Transformasi bisnes, dan (iii) Implementasi. Pertama, faktor kejuruteraan yang terlampau (Over engineering) menjurus kepada kandungan teknikal telah dihuraikan secara lengkap dalam rangka kerja saling boleh kendali e-Kerajaan. Dalam hal ini, keperluan teknikal sudah tidak perlu ditekan secara mendalam semasa proses pembangunan sistem maklumat kerajaan. Secara asasnya, keperluan piawaian yang terkandung rangka kerja saling boleh kendali e-Kerajaan merangkumi persembahan (Presentation), keselamatan (Security), akses, kandungan pengurusan (Content Management), saling hubungan (Interconnection) dan integasi data. Kedua, faktor transformasi bisnes, organisasi dan budaya yang melampau menyebabkan halangan kepada agensi untuk menyediakan sistem maklumat mengikut keperluan pengguna. Faktor kekurangan fokus pada transformasi bisnes menumpu kepada agenda teknikal sebagai pemacu utama untuk mencapai saling boleh kendali sistem, fokus kepada seni bina enterpris sangat membantu dan perlu diberi perhatian kerana ia menjadi faktor kepada pembangunan sistem maklumat yang efisien merentas agensi. Ketiga, faktor kelemahan implementasi pula merujuk kepada pematuhan dan pemantauan terhadap rangka kerja saling boleh kendali yang telah dibangunkan dan sedang digunapakai. Namun, implementasi di peringkat operasi masih gagal dipatuhi. Ini memerlukan pengurusan perubahan dalam organisasi.

Jadual 3 menyenaraikan ciri-ciri rangka kerja saling boleh kendali merujuk kajian lepas bagi negara Denmark, Australia dan Republik Korea termasuk Malaysia. Kajian analitikal dibuat berdasarkan tiga teras utama iaitu konteks, kandungan dan proses. Konteks ditakrifkan "Mengapa", kandungan ditakrifkan "Apa" dan proses ditakrifkan "Bagaimana". Domain konteks mempunyai dua sub dimensi iaitu latar belakang dan skop. Domain kandungan mengandungi asas saling boleh kendali, polisi, piawaian yang berkaitan, takrif piawaian

terbuka dan piawaian teknologi. Domain proses mempunyai dua sub kategori iaitu piawaian kitar hayat pengurusan dan dasar-dasar pematuhan. Rangka kerja saling boleh kendali Denmark dan Republik Korea mempunyai hubungan yang kukuh seiring strategi e-Kerajaan masing-masing. Denmark mengisytiharkan “joined up public services”, kerjasama yang baik, pertukaran data digital merentas agensi sebagai matlamat asas e-Kerajaan. Perkhidmatan bersepadu merupakan sebahagian strategi dan matlamat e-Kerajaan Korea. Namun, rangka kerja saling boleh kendali Australia dikeluarkan oleh agensi yang terlibat dengan keperluan sumber kewangan dan bajet.

JADUAL 3. Perbandingan ciri-ciri rangka kerja saling boleh kendali kajian lepas

Bil	Matriks perbandingan	Ciri-ciri	Negara			
			Australia	Denmark	Republik Korea	Malaysia
1	Kitar hayat piawaian GIF Standard yang mencerminkan amalan terbaik untuk saling boleh kendali tetapi belum diterima pakai oleh semua pihak berkepentingan, standard dicuba dan diuji secara praktikal mengikut kesesuaian, standard mandatori wujud atau tidak memenuhi semua tujuan GIF, jika standard mandatori terbukti tidak mencukupi maka standard yang dicadangkan dan selari akan dibenarkan untuk digunakan.	Diterbit (<i>Emerging</i>) -Pertimbangan masa depan -Kajian semula		/		
		Sedia ada -Disyorkan -Diterima pakai	/	/	(diterima pakai)	
		Peralihan (<i>Fading</i>) -Dalam proses peralihan (<i>Undergoing transition</i>) -Penguji semula (<i>Deprecated</i>)	/	/	(Penguji semula)	
2	Pengurusan dan pematuhan polisi Perlu meliputi secara terperinci dasar yang sah, hubungan dengan dasar e-Kerajaan yang ada, tujuan dan objektif. GIF perlu diterjemahkan dengan jelas kefahaman saling boleh kendali dan bagaimana penyelarasan peringkat saling boleh kendali organisasi, semantik dan teknikal akan dicapai. GIF harus menentukan dasar tertinggi bagi saling boleh kendali.	-Spesifik	/	/		
		-Prosedur pengurusan perubahan	/	/		
		-Frekuensi kajian semula	/	/		
		-Pematuhan Polisi	/			/
		-Tanggungjawab pematuhan	/		/	
		-Pengecualian prosedur pematuhan				

-sambungan-

3	Skop dan asas polisi saling boleh kendali	Skop	/	/	/	/
		-G2G	(G2G,	(G2G, G2C)	(G2G, G2C,	
		-G2C	G2B, G2C,		G2B, G4C	
		-G2B	OG)			
		-G2E				
		-OG				
		-G4C				
		Asas polisi Saling Boleh Kendali				
		-Penjajaran dengan internet	/		/	/
		-Penggunaan XML	/		/	
-Penggunaan Pelayar (<i>Browser</i>)	/	/	/	/		
-Penggunaan meta data		/		/		
-Inisiatif semantik		/				
-Mandatori mengguna pakai GIF			/			
-Menggunakan standard terbuka			/	/		
4	Kriteria Standard	Pemilihan	-Saling Boleh Kendali		/	/
			-Kebolehskalaan	/	/	
			-Keterbukaan	/	/	
			-Sokongan Pasaran	/		/
			-Sekuriti & privasi	/	/	/
			-Pengiktirafan Antarabangsa			/
			-Kematangan		/	
			-Inklusif dan kebolehcapaian		/	/
5	Kriteria standard terbuka	definisi	-Akses percuma		/	
			-Percuma sepanjang hayat		/	
			-Kejelasan dokumentasi		/	
			-Pengagihan semula /percuma			
			-Penggunaan semula /percuma			
			-Tanpa Royalti	/		/
			-Pembuatan keputusan terbuka	/	/	/
			-Peluang Penyertaan			/
			Badan Standard Antarabangsa			
			6	Peringkat Saling Boleh Kendali	-Organisasi	
-Semantik	/	/			/	
-Teknikal	/	/			/	

Sumber: Ray et al. (2011); Gatti, Carbone & Mezzapesa; Ipengi dan Abdurrahman (2017).

Domain konteks mempunyai dua sub dimensi iaitu latar belakang dan skop. Perbandingan pelaksanaan peringkat saling boleh kendali bagi Denmark, Australia, Republik Korea dan Malaysia merangkumi skop Kerajaan kepada Kerajaan (G2G) dan Kerajaan kepada Rakyat (G2C). Skop Kerajaan kepada Bisnes (G2B) memberikan nilai tambah kepada

Australia, Republik Korea dan Malaysia bagi meluaskan perkhidmatan penyampaian kepada negara masing-masing. Asas polisi saling boleh kendali lebih tertumpu kepada kemudahan penjaran internet (Australia, Republik Korea dan Malaysia). Keempat-empat negara menumpu kepada penggunaan pelayar secara agresif bagi memudahkan rakyatnya.

Merujuk kepada domain proses bagi sub kategori kitar hayat piawaian GIF dan dasar pematuhan. GIF merupakan dokumen yang sentiasa terkini. Ia perlu menggabungkan piawaian bergantung kepada kematangan, sokongan pasaran, perubahan keperluan dan ketersediaan pada teknologi baharu. Oleh itu GIF perlu mempunyai satu prosedur yang menyeluruh bergantung kepada keperluan terkini dalam kitar hayat piawaian. Bagi Australia dan Denmark mematuhi kitar hayat piawaian GIF amat perlu bagi memastikan rangka kerja yang digunakan menjadi amalan terbaik, kekinian, serta bersesuaian dengan perubahan dasar teknologi maklumat sedia ada. Pengurusan dan pematuhan polisi lebih menjurus kepada huraian lengkap rangka kerja saling boleh kendali, memastikan rangka kerja yang dibangunkan seiring dengan polisi, perundangan dan matlamat e-Kerajaan sedia ada. Penyediaan rangka kerja yang lebih spesifik, pengurusan perubahan, perundangan dan semakan semula secara berkala sentiasa diamalkan oleh Australia dan Denmark. Dasar-dasar pematuhan dan tanggungjawab pematuhan amat ditumpukan oleh Republik Korea.

Domain kandungan mengandungi asas saling boleh kendali, polisi, piawaian yang berkaitan, takrif piawaian terbuka dan piawaian teknologi. Keperluan asas saling boleh kendali amat utamakan oleh negara Australia, Denmark dan Malaysia. Kandungan saling boleh kendali boleh juga di dapati dalam rangka kerja saling boleh kendali negara masing-masing melalui rangka kerja AGTIF (Australia), DIF (Denmark) dan MyGIF (Malaysia). Malahan, Denmark menambah satu lagi peringkat saling boleh kendali perundangan bagi memperoleh saling boleh kendali yang lebih menyeluruh.

Standar dan kriteria pemilihan adalah berdasarkan kriteria saling boleh kendali, kebolehskalaan, keterbukaan, sokongan pasaran, privasi dan sekuriti, diiktiraf di peringkat antarabangsa dan inklusif dan kebolehcapaian. Denmark memiliki kriteria saling boleh kendali, kebolehskalaan, keterbukaan, privasi dan sekuriti dan inklusif dan kebolehcapaian. Manakala Australia hanya memiliki kriteria kebolehskalaan, keterbukaan, sokongan pasaran, privasi dan sekuriti. Malaysia mempunyai kriteria saling boleh kendali kebolehskalaan, sokongan pasaran, sekuriti dan privasi, pengiktirafan antarabangsa dan inklusif dan kebolehcapaian. Namun bagi Republik Korea ia lebih menumpukan kepada kriteria mengikut keperluan e-Kerajaan di negaranya sendiri. (Ray et al. 2011; Gatti, Carbone & Mezzapesa; Ipengi & Abdurrahman 2017). Kelebihan rangka kerja bagi tiga (3) negara ini boleh dijadikan sebagai nilai tambah pada Rangka Kerja Malaysian Government Interoperability Framework (MyGIF) di samping mempraktik amalan terbaik dalam pengurusan saling boleh kendali sistem maklumat enterpris merentas sektor awam di Malaysia.

ISU DAN PELAKSANAAN SALING BOLEH KENDALI SISTEM DI SEKTOR AWAM

Pengenalan kepada Gerbang Kerajaan dan konsep Tiada Pintu Salah (No Wrong Door) membolehkan rakyat mendapatkan perkhidmatan melalui penggunaan ICT sebagai salah satu medium penyampaian perkhidmatan sektor awam. Namun evolusi ICT yang sedikit pantas sedikit sebanyak memberi impak kepada perancangan dan pelaksanaan projek berkaitan dengan ICT. Ini memerlukan satu penyelarasan yang menyeluruh di semua peringkat kumpulan pelaksana agar mengetahui dan memahami matlamat penggunaan ICT dalam meningkatkan mutu pekhidmatan yang diberikan.

Sejak Rancangan Malaysia Kesembilan (RMK-9), pihak kerajaan telah sedar tentang kepentingan menambahbaik isu integrasi dan saling boleh kendali di sektor awam. Dalam memastikan kualiti saling boleh kendali di sektor awam terjamin, pelbagai arahan dan garis

panduan telah dikeluarkan sebagai rujukan oleh sektor awam. Namun melalui pemerhatian, penilaian dan penglibatan dalam projek berimpak tinggi di sektor awam didapati punca kegagalan projek ICT di sektor awam adalah kelemahan dari segi aspek pengurusan projek serta kurang pemahaman terhadap kompleksiti teknikal (Sulaiman et al. 2014). Justeru, kerajaan telah mengambil langkah drastik memastikan keperluan integrasi dan kepentingan saling boleh kendali perlu diambil kira dalam Pelan Strategik ICT sektor awam. Malahan pihak MAMPU telah memperkenalkan beberapa garis panduan seperti Rangka Kerja Malaysia Government Interoperability Framework (MyGIF), Rangka Kerja Malaysia Government Interoperability Framework for Open Source Software MyGIFOSS, Data Dictionary Sektor Awam (DDSA), Government Enterprise Architecture (1GovEA) dan Buku Panduan CIO sektor awam bertujuan meningkatkan kualiti saling boleh kendali di sektor awam.

Mohamed Hairul dan Rozilawati (2017) melalui kajiannya, menegaskan isu dan masalah yang dihadapi bagi mencapai saling boleh kendali sistem di sektor awam adalah isu persepsi rakyat dan bisnes menunjukkan prestasi sektor awam masih di tahap kurang memuaskan dari segi perancangan, pembangunan dan pelaksanaan projek. Isu Birokrasi dalam perkhidmatan di mana wujud terlalu banyak sistem e-Kerajaan yang bertindih fungsi di antara sistem. Ia juga boleh menyebabkan rakyat dan bisnes keliru dengan perkhidmatan yang disediakan. Kesannya, memberikan tahap kepuasan rendah akibat daripada keberulangan fungsi yang sama pada sistem yang berbeza. Operasi sehala agensi dan tiada integrasi sistem antara agensi boleh mengganggu kelancaran proses. Walau bagaimanapun, Khairul Anwar, Mohd Adib dan Shahida (2015) melalui kajiannya, mendapati kebanyakan sistem maklumat sektor awam kurang menumpu pada aspek integrasi dan mencadangkan seni bina integrasi dan saling boleh kendali agar dapat memenuhi potensi saling boleh kendali dalam aspek kebolehan, keseragaman dan ujian prestasi dalam mewujudkan sistem maklumat yang komprehensif di sektor awam.

RANGKA KERJA MALAYSIAN GOVERNMENT INTEROPERABILITY FRAMEWORK (MYGIF)

Pihak MAMPU telah menyediakan dokumen MyGIF, Bilangan 1 Tahun 2003 berkuatkuasa pada 17 Ogos 2003. MyGIF versi 1.0. Ia merupakan set minimum piawaian ICT dan spesifikasi teknikal yang mengawal komunikasi sistem, aliran maklumat, pertukaran data dan proses bisnes yang berkaitan dengan kerajaan, kementerian, agensi dan jabatan (MAMPU 2003). MyGIF pada asasnya merangkumi lima (5) tumpuan iaitu (i) Saling boleh hubungan (Interconnection); (ii) Integrasi data (iii) Akses maklumat; (iv) Sekuriti dan (v) Meta data.

Piawaian dan spesifikasi MyGIF perlu dipatuhi dan perlu ada dalam skop pelaksanaan sistem baharu atau pelaksanaan integrasi di antara sistem legasi dan sistem lain. Objektif MyGIF adalah membolehkan sistem dan aplikasi kerajaan dapat berkomunikasi, berinteraksi cekap dan berkesan merentas kerajaan dan bukan kerajaan; mempromosi dan memupuk penggunaan Extensible Markup Language (XML) yang membenarkan pertukaran data antara aplikasi; mempromosi penambahan dan penggunaan meta data dalam Data Dictionary Sektor Awam (DDSA) sebagai sumber maklumat kerajaan; menyelaras dan menyesuaikan perkhidmatan internet dan World Wide Web (WWW) dengan menggunakan spesifikasi seragam untuk semua sistem maklumat kerajaan.

MyGIF tertumpu kepada saling boleh kendali teknikal dan semantik (Ray et al. 2011; Ipengi & Gatti, Carbone & Mezzapesa; Abdurrahman 2017). Rangka kerja ini wajib dipatuhi oleh semua agensi di sektor awam ke arah mencapai saling boleh kendali sistem maklumat kerajaan. Skop MyGIF merangkumi sistem komunikasi serta pertukaran maklumat antara Kerajaan kepada Kerajaan, Government to Government (G2G), Kerajaan kepada Rakyat, Government to Citizen (G2C), Kerajaan kepada Bisnes, Government to Business (G2B), Kerajaan kepada Kerajaan Lain, *Government to Other Government* (OG). Hanya Malaysia dan Australia yang menyediakan skop OG dalam rangka kerja saling boleh kendali.

Asas saling boleh kendali merangkumi penjajaran dengan internet, menggunakan pelayar, penggunaan meta data dan piawaian terbuka. Kriteria pemilihan piawaian mempunyai ciri-ciri saling boleh kendali, sokongan pasaran, sekuriti dan privasi, diiktiraf di peringkat antarabangsa, inklusif dan kebolehcapaian. Kriteria sokongan pasaran menekankan piawaian dan spesifikasi sepatutnya disokong oleh platform teknologi yang unggul, perisian dan aplikasi bisnes. Melalui kajian MyGIF, penggunaan XHTML (*Extensible Hypertext Markup Language*) untuk memastikan kualiti perkhidmatan dapat meningkatkan sistem penyampaian yang efisien kepada bisnes dan rakyatnya (Abdurrahman 2017). MyGIF mempertimbang keperluan spesifik keselamatan dan privasi serta mengenalpasti langkah-langkah yang diperuntukan kepada perkhidmatan awam berdasarkan pelan pengurusan risiko.

KAEDAH KAJIAN

Metodologi kajian ialah pendekatan umum yang digunakan dalam proses penyelidikan daripada asas teori yang berkait dengan falsafah penyelidikan, strategi dan teknik untuk mengumpul data serta penganalisan dengan pendetailan hujah yang sesuai (Siti Uzairiah 2017). Kajian ini bermula dengan mengenal pasti jurang yang terdapat dalam kajian lampau berkaitan saling boleh kendali. Kaedah kajian susastera bersistematik digunakan berdasarkan kajian dengan menggunakan sumber-sumber daripada bahan bercetak dan juga bahan-bahan elektronik seperti buku-buku rujukan dan sumber daripada internet seperti jurnal dan artikel. Ia bertujuan bagi mendapatkan lebih banyak sumber informasi dan juga maklumat tambahan yang boleh dijadikan sebagai bahan input bagi menyempurnakan kajian ini. Pemilihan sumber rujukan merangkumi rujukan antara tahun 2003 hingga 2018 yang bersesuaian dengan kajian ini. Carian kata kunci yang digunakan antaranya adalah Saling Boleh Kendali; Sistem Maklumat; Sistem Maklumat Enterpris; Sektor Awam di Malaysia; Faktor Kejayaan Kritikal. Matlamat kajian ini dijalankan adalah untuk mengenal pasti faktor kejayaan saling boleh kendali sistem maklumat enterpris di sektor awam.

PROSES PEMILIHAN ARTIKEL

Strategi kajian ini adalah analisis kandungan dokumen sebagai teknik bagi memperoleh data. Analisis kandungan melibatkan perbandingan tiga model saling boleh kendali daripada kajian lampau. Seterusnya perbandingan tiga buah negara yang mempraktik amalan terbaik saling boleh kendali sistem maklumat serta mengkaji dokumen dan rangka kerja yang berkaitan.

Bagi kajian ini, faktor saling boleh kendali sistem maklumat dikenal pasti berdasarkan empat kajian analitik sorotan susastera. Kajian analitik pertama adalah analisis faktor kejayaan saling boleh kendali sistem maklumat berdasar tiga model saling boleh kendali dari kajian lepas iaitu (i) Model Saling Boleh Kendali Sistem e-Kerajaan (Mohamed Hairul & Rozilawati 2017); (ii) Model jurang Saling Boleh Kendali e-Kerajaan (Saekow & Boonme 2010) dan (iii) Model Kematangan Saling Boleh Kendali eGIF4M (Shvaiko et al. 2009). Kajian analitik kedua adalah perbandingan rangka kerja saling boleh kendali sistem maklumat dan amalan terbaik yang diamalkan oleh tiga negara iaitu (i) Denmark; (ii) Australia dan (iii) Republik Korea berdasarkan laporan Kajian Kerajaan Elektronik Bangsa-Bangsa Bersatu bagi tahun 2018 (United Nations 2018). Ciri-ciri rangka kerja saling boleh kendali merujuk kajian lepas bagi negara Denmark, Australia dan Republik Korea termasuk Malaysia turut dibincangkan. Kajian analitikal dibuat berdasarkan tiga teras utama iaitu konteks, kandungan dan proses.

Kajian analitik ketiga, mengenal pasti faktor kejayaan kritikal saling boleh kendali daripada beberapa kajian lampau antaranya Mohamed Hairul dan Rozilawati; Ipengi; Belfadel et al. (2017); Jakimoski (2016); Panetto et al.; Koussouris, Lampathaki dan Askounis dan Khairul Anwar, Mohd Adib dan Shahida (2015); Tripathi (2013) dan Grilo et al. (2009). Faktor

kejayaan tersebut telah dikelas mengikut peringkat saling boleh kendali iaitu (i) Organisasi; (ii) Teknikal dan (iii) Semantik.

Kajian analitik keempat adalah MyGIF (MAMPU 2003) telah sedia ada yang menghuraikan secara lengkap untuk mencapai saling boleh kendali teknikal dan semantik sistem maklumat di sektor awam di Malaysia.

HASIL KAJIAN DAN PERBINCANGAN

Hasil dari kajian dan penelitian sorotan susastera, faktor kejayaan kritikal merupakan analisis bermula dengan menyenarai faktor yang paling kritikal untuk mencapai kejayaan kritikal berkenaan. Penyelidik terdahulu, Mohamed Hairul dan Rozilawati; Ipengi; Belfadel et al. (2017); Jakimoski (2016); Panetto et al.; Koussouris, Lampathaki & Askounis dan Khairul Anwar, Mohd Adib dan Shahida (2015); Tripati (2013) dan Grilo et al. (2009) memfokus kepada kajian keberkesanan integrasi dan kepentingan saling boleh kendali sistem maklumat. Menurut Santos & Reinhard (2012) ramai penyelidik terdahulu sependapat, bahawa saling boleh kendali dapat menyumbang pelbagai faedah kepada kerajaan seperti (i) Peningkatan akses pelbagai maklumat; (ii) Cepat dan berkesan menyelesaikan masalah; (iii) Mudahkan pelaksanaan integrasi merentas agensi; dan (iv) Menjadikan transaksi perkhidmatan lebih sistematik dan menyeluruh. Memahami tujuan integrasi, proses pengurusan dan pertukaran data merupakan matlamat yang perlu dalam pelaksanaan saling boleh kendali (Das & Mahapatra 2012).

Bagaimanapun, faktor tersebut tidak dikelompokkan mengikut kumpulan faktor yang sama dan disenaraikan secara berasingan. Dalam erti kata lain kajian lepas hanya meneroka keberkesanan integrasi dan kepentingan saling boleh kendali sistem maklumat tanpa mengelaskan faktor tersebut berdasarkan dimensi dalam kelompok yang sama. Oleh itu faktor-faktor tersebut di susun semula kepada kelas faktor yang sama dan dikategorikan mengikut peringkat saling boleh kendali.

FAKTOR KEJAYAAN KRITIKAL SALING BOLEH KENDALI

Justeru, Jadual 4 menyenaraikan faktor saling boleh kendali merujuk kajian lepas. Pemilihan faktor kejayaan kritikal adalah berdasarkan kepada faktor organisasi, teknikal dan semantik. Faktor organisasi ditakrifkan sebagai penentu pencapaian matlamat organisasi, pemodelan bisnes proses, kerjasama, proses pertukaran data, memahami persamaan dan perbezaan proses dan struktur dalaman merentasi agensi. Faktor organisasi merupakan penyumbang utama bagi mencapai saling boleh kendali. Namun faktor ini jarang diambilkira semasa perancangan dan pelaksanaan sistem. Manakala, faktor teknikal merujuk kepada isu teknikal yang dihadapi semasa proses perkongsian maklumat merentasi agensi dan faktor semantik berkaitan dengan pemahaman makna yang sama dan tepat semasa pertukaran maklumat merentasi sistem maklumat di agensi (Ray et al. 2011). Faktor teknikal dan semantik lebih tertumpu semasa fasa perancangan dan implementasi sistem. Kebiasaannya kedua-dua faktor ini sentiasa ditekankan dalam pembangunan sistem maklumat sektor awam tanpa mengambilkira pematuhan kepada standar piawaian teknikal dan data yang seragam terutamanya sistem dibangunkan oleh pihak vendor.

JADUAL 4. Faktor saling boleh kendali merujuk kajian lepas

Peringkat Saling Boleh kendali	Faktor Saling boleh kendali	Sumber									
		Mohamed Hairul & Rozilawati (2017)	Ipengi (2017)	Belfadel et al. (2017)	Jakimoski (2016)	Panetto et al. (2015)	Koussouris, Lampathaki & Askounis (2015)	Khairul Anwar, Mohd Adib & Shahida (2015)	Tripathi, Gupta & Bhattacharya (2013)	Grilo et al. (2009)	
Organisasi	Rangka Kerja Saling Boleh Kendali	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	Pengurusan Organisasi	/		/	/	/	/	/	/		
	Polisi dan peraturan	/			/		/			/	
	Perundangan	/			/		/				
	Manusia	/	/	/	/	/	/			/	
	Komunikasi				/	/	/				
	Politik	/									
	Kualiti perkhidmatan							/			
	Sumber Kewangan									/	
Teknikal	Spesifikasi Teknikal	/			/	/	/	/	/		
	Sekuriti				/	/	/				
	Teknologi				/		/				
	Integrasi sistem/pangkalan data		/	/	/	/	/	/		/	
	IoT fasiliti					/					
	Infrastruktur ICT		/	/				/	/	/	
	Komunikasi rangkaian			/							
Semantik	Akses				/	/	/				
	Standard saling boleh kendali	/	/	/	/	/	/	/		/	
	Saling hubungan (<i>Interconnection</i>)		/		/		/	/			
	Meta data		/		/	/	/				
	Pertukaran/perkongsian Maklumat				/	/	/	/			
	Bisnes model					/	/	/		/	

ORGANISASI

Penyelidik terdahulu, Mohamed Hairul dan Rozilawati; Ipengi; Belfadel et al. (2017); Jakimoski (2016); Panetto et al.; Koussouris, Lampathaki & Askounis dan Khairul Anwar, Mohd Adib dan Shahida (2015) dan Grilo et al. (2009) bersetuju faktor organisasi merupakan

faktor utama kepada kejayaan saling boleh kendali sistem maklumat kerajaan. Tujuh faktor saling boleh kendali organisasi yang perlu ditumpukan adalah (i) Manusia; (ii) Pengurusan organisasi; (iii) Polisi dan peraturan; (iv) Perundangan; (v) Politik; (vi) Komunikasi dan (vii) Sumber kewangan (Tripathi, Gupta & Bhattacharya 2013).

MANUSIA

Faktor manusia merupakan elemen yang sangat signifikan kepada kejayaan saling boleh kendali sistem maklumat kerajaan. Ketua Pegawai Maklumat, Chief Information Officer (CIO), Pembuat dasar (Policy Maker), Penasihat Perundangan (Legal Advisor), Wakil domain (Domain Representative), Pengurus Teknologi Maklumat dan Pegawai Teknologi Maklumat (Mohamed Hairul & Rozilawati 2017). Peranan Ketua Pegawai Maklumat diperlukan dalam merancang dan melaksana saling boleh kendali sistem maklumat di sektor awam. Buku panduan Ketua Pegawai Maklumat versi 1.0 telah dikeluarkan oleh MAMPU pada Oktober 2009 menjelaskan peranan dan tanggungjawab Ketua Pegawai Maklumat bagi melaksana pembangunan ICT di agensi masing-masing. Ia bertujuan untuk menyelaraskan, memantau dan menggalakkan saling boleh kendali dan integrasi antara sistem maklumat dan pangkalan data merentasi agensi. Setiap perancangan dan pelaksanaan sistem maklumat mestilah seiring dengan pelan strategik ICT agensi masing-masing. Pembuat dasar kerajaan perlu menyediakan dasar baharu dan menyemak semula dasar-dasar sedia ada agar seiring dengan kesesuaian teknologi dan keperluan organisasi. Manakala, Penasihat Perundangan perlu sentiasa membuat penilaian ke atas akta dan undang-undang sedia ada supaya menepati inisiatif kerajaan dari masa ke semasa. Wakil domain mewakili agensi berperanan memastikan inisiatif seiring dengan matlamat organisasi. Pengurus Teknologi Maklumat berperanan sebagai fasilitator dalam organisasi dan bertanggungjawab untuk menyelesaikan isu saling boleh kendali dan integrasi sistem di agensi. Pegawai Teknologi Maklumat pula perlu memahami keperluan pengurusan dan pengguna sistem untuk pastikan implementasi saling boleh kendali sistem maklumat dapat dilaksanakan dengan lancar. Bagi mencapai kejayaan saling boleh kendali di sektor awam, komitmen tinggi dan kerjasama pasukan amat diperlukan. Setiap peranan saling melengkapi antara satu sama lain.

PENGURUSAN ORGANISASI

Pengurusan organisasi penting untuk pastikan semua pengguna dalam dan luaran di organisasi memahami dengan jelas matlamat dan keperluan saling boleh kendali sistem maklumat di agensi dan merentas agensi. Ini bagi mengelakkan pertindihan kerja atau fungsi yang dilaksanakan di agensi. Tahap kebolehpercayaan antara organisasi, sub unit dan pekerja pengguna terhadap sistem maklumat dapat ditingkatkan apabila sistem yang digunakan memenuhi keperluan saling boleh kendali. Ini secara langsung dapat meningkatkan kualiti perkhidmatan merentasi agensi (Khairul Anwar, Mohd Adib & Shahida 2015). Manakala penyelidik Jakimoski (2016); Panetto et al.; Koussouris, Lampathaki & Askounis (2015) sependapat menyatakan elemen komunikasi antara agensi dalaman dan luaran juga memainkan peranan penting untuk mencapai saling boleh kendali sistem merentasi agensi. Sokongan pengurusan tertinggi merupakan faktor kejayaan bagi kebanyakan inisiatif baharu dalam organisasi (Tripathi 2013 & Grilo et al. 2009). Komitmen daripada pengurusan tertinggi merupakan cabaran utama kejayaan apa jua inisiatif pengurusan pengetahuan (Mohamed Hairul & Rozilawati 2017; Ramlah et al. 2007). Kepakaran teknikal dalam bidang teknologi maklumat juga perlu sebagai pemudah cara pengurusan. Pakar ICT yang berpengalaman lebih mudah memahami keperluan sistem dan penyesuaian kepada penggunaan teknologi terkini. Motivasi dalaman juga perlu bagi memastikan keperluan integrasi mengufuk dan menegak dapat dilaksanakan di agensi dan merentas agensi. Kebiasaannya, integrasi menegak senang dicapai berbanding integrasi mengufuk yang amat memerlukan sokongan penuh daripada

pelbagai bahagian dalam organisasi (Koussouris, Lampathaki & Askounis 2015; Tripathi, Gupta & Bhattacharya 2013). Latihan berkaitan penggunaan sistem maklumat kepada kakitangan organisasi perlu dilaksanakan secara berkala agar sistem maklumat dapat diguna dan dilaksana dengan lebih menyeluruh dan berkesan merentas agensi. Pengurusan perubahan perlu ada bagi menyesuaikan antara keperluan sistem dan pengguna dalaman dan luaran merentas agensi ke arah mencapai kejayaan keberkesanan saling boleh kendali sistem kerajaan.

POLISI DAN PERATURAN

Polisi dan peraturan yang baik dapat memudahkan pengurusan sistem maklumat di agensi. Ia juga dapat menggalakkan organisasi lebih efektif dan efisien. Organisasi perlu menyediakan polisi dan peraturan yang jelas dan difahami oleh semua peringkat di organisasi. Ia perlu mengandungi prosedur dan garis panduan pengurusan sistem kerajaan dan aspek teknikal saling boleh kendali seiring dengan visi dan misi organisasi (Mohamed Hairul dan Rozilawati (2017); Jakimoski (2016); Koussouris, Lampathaki & Askounis (2015). Rangka kerja saling boleh kendali diperlukan sebagai rujukan kepada agensi bagi memastikan penyeragaman dan proses saling kendali sistem menyeluruh dan sistematik merentas agensi. Rangka kerja ini mestilah bersifat kekinian supaya kandungan rangka kerja ini selari dengan keperluan teknologi maklumat dan perundangan. Rujuk Jadual 1 contoh negara yang telah mempunyai rangka kerja saling boleh kendali termasuk Malaysia.

PERUNDANGAN

Isu perundangan sering kali mengikat organisasi dan menghalang organisasi untuk mencapai saling boleh kendali sistem merentas agensi. Faktor perundangan perlu jelas sebelum fasa pembangunan sehingga ke fasa implementasi. Kebiasaannya, agensi gagal mengambil kira faktor perundangan dan prosedur pelaksanaan integrasi merentas agensi (Jakimoski 2016); Kesannya proses integrasi merentas agensi gagal dilaksanakan. Isu ini akan mengambil masa yang panjang untuk diselesaikan.

POLITIK

Menurut Mohamed Hairul dan Rozilawati (2017), peranan politik boleh mempengaruhi kejayaan perancangan dan pelaksanaan saling boleh kendali merentas agensi. Penglibatan pengurusan tertinggi dalam politik memberikan autoriti kepada organisasi dan sumber kewangan.

PERUNDANGAN

Komunikasi secara professional antara agensi dalaman dan luaran adalah penting untuk mencapai saling boleh kendali sistem merentas agensi (Jakimoski 2016; Koussouris, Lampathaki & Askounis; Panetto et al. 2015).

SUMBER KEWANGAN

Menurut Tripathi, Gupta dan Bhattacharya (2013), sumber kewangan merupakan salah satu elemen kritikal yang perlu diambilkira dalam mencapai saling boleh kendali sistem. Tanpa perancangan kewangan yang teliti dan sumber kewangan yang cukup boleh mengagalkan perancangan pelaksanaan sistem maklumat merentas agensi kerajaan.

TEKNIKAL

Faktor teknikal merupakan aspek penting yang perlu diambilkira semasa perancangan dan pelaksanaan sistem maklumat di sektor awam. Spesifikasi teknikal merujuk piawaian teknikal

dan operasi di mana organisasi perlu patuh agar saling boleh kendali teknikal tercapai. Kebiasaannya, spesifikasi teknikal merujuk kepada komunikasi dan rangkaian, senibina aplikasi dan pangkalan data dan meta data yang diguna pakai di organisasi. Spesifikasi teknikal merangkumi isu teknikal melibatkan sistem komputer dan perkhidmatan termasuk integrasi data dan middleware, perkhidmatan sekuriti, pertukaran data, rangkaian dan kebolehcapaian serta senibina sistem. Peringkat saling boleh kendali teknikal lebih tertumpu kepada faktor spesifikasi teknikal yang merangkumi elemen (i) Sekuriti; (ii) Teknologi; (iii) Integrasi sistem dan pangkalan data; (iv) Infrastruktur ICT; (v) IoT fasiliti dan (vi) Komunikasi rangkaian di mana perlu ada standard piawaian yang seragam bagi mencapai saling boleh kendali teknikal sistem maklumat sektor awam. Pematuhan teknikal merupakan kunci utama saling boleh kendali teknikal. Malahan pertukaran dan perkongsian data merentas agensi mesti mematuhi keperluan teknikal saling boleh kendali serta sekuriti yang telah ditetapkan. Kerahsiaan dan sekuriti data perlu diberi perhatian. Kedua-dua elemen ini perlu dinyatakan dengan jelas dalam spesifikasi teknikal. Semua data agensi kerajaan perlu disatukan melalui platform integrasi pangkalan data. Platform integrasi pangkalan data perlu menyokong fungsi pertukaran data di mana proses pembangunan sistem mudah beroperasi dan boleh diukur (Mohamed Hairul & Rozilawati 2017).

SEMANTIK

Faktor semantik berkaitan dengan pemahaman makna yang sama dan tepat semasa pertukaran maklumat merentas sistem maklumat di agensi (Koussouris, Lampathaki & Askounis; & Panetto et al. 2015). Penyelidik terdahulu bersetuju penyeragaman standard dan piawaian perlu bagi mencapai saling boleh kendali sistem disamping memudahkan proses saling boleh kendali semantik. Penyeragaman standard merangkumi protokol komunikasi, platform kolaborasi dan kamus data. Peringkat saling boleh kendali semantik memfokuskan kepada keperluan penyeragaman standard dan piawaian bagi mencapai saling boleh kendali semantik. Penyeragaman standard merangkumi faktor berikut (i) Akses; (ii) Standard saling boleh kendali; (iii) Saling hubungan (*Interconnection*); (iv) Meta data; (v) Pertukaran dan perkongsian maklumat dan (vi) Bisnes model. Ia bertujuan memudah dan membolehkan perkongsian dan pertukaran data dan maklumat merentasi agensi. Penyeragaman piawaian mestilah dipersetujui dan dipatuhi oleh semua agensi yang berkaitan. Secara teorinya, standard piawaian mestilah terdiri daripada standard piawaian teknikal dan data. Standard piawaian data memastikan kedua-dua organisasi memahami data yang akan ditukar.

Oleh itu, rangka kerja dan garis panduan saling boleh kendali perlu ada sebagai rujukan yang seragam bagi semua agensi di sektor awam. Rangka kerja dan garis panduan saling ini merupakan faktor utama kejayaan saling boleh kendali sistem maklumat sektor awam. Rangka Kerja Malaysian Government Interoperability Framework (MyGIF) telah sedia ada yang menghuraikan secara lengkap untuk mencapai saling boleh kendali teknikal dan semantik sistem maklumat di sektor awam. Persoalannya, sejauhmana rangka kerja ini dirujuk oleh agensi untuk mencapai saling boleh kendali sistem kerajaan. Jakimoski (2016), menegaskan bahawa sistem maklumat yang mempunyai nilai tinggi merupakan sistem yang mematuhi piawaian.

KESIMPULAN

Salah satu masalah kompleks yang sering dihadapi bagi saling boleh kendali teknikal adalah masalah integrasi antara sistem legasi dan sistem baharu (Abdurrahman 2017). Kesukaran untuk memenuhi spesifikasi teknologi maklumat yang minima supaya ia bersesuaian dan berupaya untuk memenuhi keperluan antara muka dan hubungan di antara kedua-dua sistem agar dapat mencapai saling boleh kendali teknikal. Menerusi www.egovframe.go.kr (2018),

negara Korea turut menghadapi kesukaran pelaksanaan integrasi antara sistem legasi atau sistem baharu. Masalah ini timbul disebabkan kebanyakan sistem maklumat yang dibangunkan pada masa itu berbeza platform pangkalan data dan menggunakan berbagai versi rangka kerja dan sistem. Menurut Saekow dan Boonme (2010), kesukaran melaksana proses reka bentuk semula sistem adalah kerana kurangnya koordinasi, kelemahan reka bentuk teknikal dan legasi proses sedia. Abdurrahman (2017) menyatakan keperluan saling boleh kendali semantik adalah untuk memastikan bahawa format dan makna yang tepat mengenai data, dipelihara dan difahami sepanjang proses pertukaran data melalui sistem maklumat antara organisasi. Oleh itu standar penggunaan meta data, model dan skema pangkalan data yang lengkap perlu disediakan untuk rujukan agensi.

Dokumen rujukan rangka kerja saling boleh kendali perlu ada bagi membantu tadbir, kesesuaian dengan proses bisnes, polisi, format dokumen dan piawaian teknikal di kementerian/agensi sektor awam (Saekow & Boonme 2010). Negara Denmark (DIF), Australia (AGTIF) dan Republik Korea (eGovFrame) turut mempraktik amalan terbaik rangka kerja saling boleh kendali di negara masing-masing. Malahan, di Malaysia MyGIF juga telah disediakan oleh pihak MAMPU meskipun garis rangka kerja sedia ada hanya tertumpu kepada saling boleh kendali teknikal dan semantik sahaja. Ini membuktikan Malaysia memandang serius kepentingan saling boleh kendali sistem maklumat sebagai garis panduan kepada sektor awam setanding dengan rangka kerja negara-negara lain. Persoalannya, sejauhmana sektor awam menyedari kewujudan rangka kerja ini dan pematuhannya? Oleh itu, kajian ini akan menumpu kepada mengenalpasti faktor kejayaan saling boleh kendali sistem maklumat di sektor awam. Rangka kerja MyGIF juga akan dijadikan rujukan utama bagi kajian ini. Akhirnya, faktor tersebut boleh dijadikan rujukan dalam memastikan kejayaan operasi saling boleh kendali sistem maklumat sektor awam lebih komprehensif dan menyeluruh yang merangkumi faktor kejayaan saling boleh kendali organisasi, teknikal dan semantik termasuk keperluan rangka kerja MyGIF.

Kegagalan mengambilkira faktor saling boleh kendali mengakibatkan sistem maklumat yang dibangunkan atau diuruskan di sektor awam sukar mencapai kebolehan saling kendali. Kegagalan ini memberi impak kepada kejayaan kebolehan saling kendali yang maksimum bagi projek ICT sektor awam. Kegagalan tersebut disumbang oleh faktor bahawa kerangka saling boleh kendali sedia ada tidak mengandungi dan tidak mengambilkira faktor saling boleh kendali organisasi sebagaimana yang dikenalpasti. Berdasarkan faktor yang dikenal pasti, maka kajian ini mensasar pembangunan sebuah model saling boleh kendali yang menyeluruh dengan mengambilkira saling kendali organisasi, semantik dan teknikal.

RUJUKAN

- Abdurrahman F. A. Abudahir. 2017. Interoperability frameworks: analysis, comparison, and guidelines. Interoperability frameworks: analysis, comparison. *International Hellenic University (IHU) Repository*, <https://repository.ihu.edu.gr/xmlui/handle/11544/29210> [1 November 2018].
- Agency, K. I. & S. 2018. Korea eGov Framework (GEAP). *Agency, Korea Internet & Security* (Vol. 98). http://www.kisa.or.kr/eng/main.jsp_ [15 November 2018].
- Aggeliki Tsohou, Habin Lee, Zahir Irani, Vishanth Weerakkody, Ibrahim H. Osman, Abdel L. ,Anouze Tunc Medeni, F. 2017. Transforming Government: People, Process and Policy *Article information: Transforming Government: People, Process and Policy* (Vol. 7). <https://doi.org/10.1186/1471-2474-12-26>. [15 November 2018].
- Australian Government Information Management Office (AGIMO). 2005. Australian Government Technical Interoperability Framework. <http://www.agimo.gov.au/publications/2005/04/agtifv2#Australian20Technical20Framework> [15 November 2018].
- Belfadel, A., Laval, J., Cherifi, C. B., & Moalla, N. 2017. Capability Profile for Enterprise Application Integration: 1–5. <https://www.fiware.org/>. [4 Oktober 2018]

- Center, Eg. 2017. e-Government Standard Framework eGOVFrame Open Source Open Platform. Korea: Ministry of the Interior. Korea.eng.egovframe.go.kr [15 November 2018].
- Charalabidis, Y., Lampathaki, F., & Askounis, D. 2009. A Review Of Interoperability Standards And Initiatives In Electronic Government. *In MCIS 2009 Proceedings*. Paper 128.
- Commission, E. 2017. eGovernment in Denmark. Romania. /citations?view_op=view_citation&continue=/scholar%3Fhl%3Des%26start%3D770%26as_sdt%3D0,5%26scilib%3D1%26scioq%3Dtools&citilm=1&citation_for_view=PFIHdUAAA AJ:SeFeTyx0c_EC&hl=es&oi=p. [15 November 2018].
- Creswell, J.W. 1998. *Qualitative Inquiry amd research design: Choosing among five traditions*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- European Commission. European Interoperability Framework. 2017. Implementation Strategy. <https://doi.org/10.1016/j.msea.2017.08.034>. [15 November 2018].
- Fanindia Purnama S. & Noraidah S.2017 .Usefulness model for the redesign of graduate's student management information system. *Asia-Pacific Journal of Information Technology and Multimedia*. Vol. 6 No.1:100-114. <http://www.ftsm.ukm.my/apjitm>. [4 Mac 2019].
- Gatti, R., Carbone, L., & Mezzapesa, V. 2016. State of Play of Interoperability in Europe - *The National Interoperability Framework observatory (NIFO) Report 2016*. <https://doi.org/10.2799/969314>. [17 November].
- Gu-Il Kang, Young-Il Kwon & Eun-Ju Kim. 2013. An Analysis of e-Government Standard Framework (eGovFrame) and Its Effects. *Department of Information Resource Service, NIA(National Information society Agency), Seoul, Korea*.
- Herbert Kubicek, Ralf Cimander & Hans Jochen Scholl. 2011. Organizational Interoperability in E-Government Lesson from 77 European Good-Practice Cases, 23-33.
- Ibrahim M. & Mohamad Fauzan N. 2015. Penggunaan metadata bisnis dalam pemodelan data sumber transaksi agen (STA). *Asia-Pacific Journal of Information Technology and Multimedia*. Vol.4 No.1:59-65. <http://www.ftsm.ukm.my/apjitm>. [4 Mac 2019].
- Jeff Rothenberg, Maarten Botterman & C. van O.N. 2008. Toward a Dutch Interoperability Framework. *RAND Corporation*. <https://doi.org/10.2307/6005>. [13 November 2018].
- Kire Jakimoski. 2016. Challenges of Interoperability and Integration in Education Information Systems *International Journal of Database and Theory and Application*. Vol.9, No.2:33-46. <http://dx.doi.org/10.14257/ijdta.2016.9.2.05>. [13 November 2018].
- Koussouris, Lampathaki & Askounis S., Lampathaki F., A. D. 2015. Interoperability: Electronic Transactions. <http://www.himss.org/library/interoperability-standards/what-is-interoperability> [5 November 2018].
- Maryati Y. & Kamisah A. A..2015 .Evaluation of organizational readiness in information system adoption: A case study. *Asia-Pacific Journal of Information Technology and Multimedia*. Vol. 4 No.2:69-86. <http://www.ftsm.ukm.my/apjitm>. [14 Januari 2019].
- Nam, K., Oh, S. W., Kim, S. K., Goo, J., & Sajid Khan, M. 2016. Dynamics of enterprise architecture in the Korean public sector: Transformational change vs. transactional change. *Sustainability*,8(11). <https://doi.org/10.3390/su8111074>. [5 November 2018].
- Othman Talib. 2017. *Penyelidikan & Tesis "The Power of determination"*: Perpustakaan Negara Malaysia.
- Othman, M. H., & Razali, R. 2017. Electronic Government Systems Interoperability Model. *Journal of Telecommunication, Electronic and Computer Engineering*, 9(3-4 Special Issue): 1-9. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.085041738812&partnerID=40&md5=b8b28bedbb851541b5fa3fb0bfbc6368> [7 Desember 2018].
- Patel, B. C., Wayangankar, S. A., Ngo, E., Chakrabarty, S., & Bronze, M. S. 2016. United Nations e-Government Survey 2016. *United Nations*, New York. Vol. 344. <https://doi.org/10.1097/MAJ.0b013e31825713b3>. [3 November 2018]
- Pavel Shvaiko & Alessandro Zorer. 2009. eGIF4M:eGovernment Interoperability Framework for Mozambique. *Electronic Government*, Paper 14(August 2014): 328-340. https://doi.org/10.1007/978-3-642-03516-6_28. [24 Oktober 2018].
- Protasius Ipinge. 2017. Proposing An E-Governance Interoperability Framework. *Talinn University of Technology*. <https://digi.lib.ttu.ee/i/file.php?DLID=8710&t=1>. [1 November 2018].

- Ramlah H., Nor Shariza. A. K., Mohd H. S. & Ali M. 2007. The Relationship between Organisational Factors and Information Systems Success in the Malaysian Electronic-Government Agencies. *Asia-Pacific Journal of Information Technology and Multimedia* Vol. 4: 73-92. <http://www.ftsm.ukm.my/apjitm>. [4 Mac 2019].
- Ray, D., Gulla, U., Dash, S. S., & Gupta, M. P. 2011. A critical survey of selected government interoperability frameworks. Transforming Government: People, Process and Policy. *Emerald Insight*. Vol. 5(2):114–142. <https://doi.org/10.1108/17506161111131168>. [1 November 2018].
- Saekow, A., & Boonmee, C. 2010. Bridging the gaps in e-Government interoperability implementation: Towards a realistic approach. *Proceedings - 3rd International Conference on Information Sciences and Interaction Sciences*, ICIS 2010: 265–273. <https://doi.org/10.1109/ICICIS.2010.5534750>. [23 Oktober 2018].
- Sedek, K. A., Omar, M. A., & Sulaiman, S. (2015). Towards effectiveness of integration and interoperability of one-stop E-government portal. *Jurnal Teknologi*, 77(9), 47–60. <https://doi.org/10.11113/jt.v77.6185>.
- Sharma, R., & Panigrahi, P. K. 2015. Developing a roadmap for planning and implementation of interoperability capability in e-government. Transforming Government: People, Process and Policy, 9(4):426–447. <https://doi.org/10.1108/TG-06-2014-0023>. [3 September 2018]
- Siti Uzairiah Mohd. Tobi, Dr. 2017. *Kajian Kualitatif dan Analisis Temu bual*: Penerbit Aras Publisher
- Suhaiza S. & Zawiyah M. Yusof. 2017. Public Sector ICT Strategic Planning Framework of Monitoring and Evaluation Process. *Asia-Pacific Journal of Information Technology and Multimedia* Vol. 6 No. 1: 85 - 99. <http://www.ftsm.ukm.my/apjitm>. [28 Januari 2019].
- Sulehat. N.A., Ishak K.A., Taib C.A., Abrudan. D., Mat.R. & Ishak M.K. 2017. Semantic, Technical, e-Government Informations Systems Interoperability and the Moderating Effect of IT Capability among Ministries in Jordan. *International Journal of Economic Research*. Vol 14/20.
- Tina George Karippacheril, Soonhee Kim, Robert P. Beschel Jr., and Changyong Choi, Editors. 2016. Bringing Government into the 21st Century: The Korean Digital Governance Experience. *The World Bank*. <http://dx.doi.org/10.1596/978-1-4648-0881-4>. [5 November 2018].
- Transform, C. S., & Papers, W. 2010. e-Government Interoperability A comparative analysis of 30 countries. <https://lists.oasis-open.org/archives/tgf/201101/pdf00010.pdf>. [30 Oktober 2018].
- UK Government Cabinet Office. 2005. e-Government Interoperability Framework Version 6.1: 1–34. www.govtalk.gov.uk. [15 November 2018].
- UNDESA. UNe-governmentsurvey. 2018. <https://publicadministration.un.org/egovkb/enus/Reports/UN-E-Government-Survey-2018>. [26 November 2018].
- UNDP. 2007. e-Government Interoperability: A Review of Government Interoperability Frameworks in Selected Countries. <http://regionalcentrebangkok.undp.or.th>. [8 Disember 2018].
- Unit Pemodenan Tadbiran dan Perancangan Pengurusan Malaysia, MAMPU. 2009. *Buku Panduan Ketua Pegawai Maklumat (CIO) Sektor Awam*. <http://www.mohe.gov.my/kuat-turun/warga/manual-dan-garis-panduan-1/ict/362-buku-panduan-ketua-pegawai-maklumat-cio-sektor-awam/file>. [9 Oktober 2018].
- Unit Pemodenan Tadbiran dan Perancangan Pengurusan Malaysia, MAMPU. 2003. *Malaysian Government Interoperability Framework (MyGIF) Version 1.0*: Kuala Lumpur: Percetakan Nasional Malaysia Berhad.
- Unit Pemodenan Tadbiran dan Perancangan Pengurusan Malaysia, MAMPU. 2006. *Malaysian Government Interoperability Framework for Open Source Software (MyGIFOSS)*: Kuala Lumpur: Percetakan Nasional Malaysia Berhad.
- Unit Pemodenan Tadbiran dan Perancangan Pengurusan Malaysia, MAMPU. 2007. *Arahan Teknologi Maklumat*. Kuala Lumpur: Percetakan Nasional Malaysia Berhad.
- Uwe Flick, Ernst von Kardoff & Ines Steinke. 2004. A Companion to Qualitative Research: 169. <https://books.google.com.my/books?id=6lwPkSo2XW8C&pg=PP185&dq=selection+informant+for+criteria+experience&hl=en&sa=X&ved=0ahUKEwjrp-yCp5PfAhUBpI8KHQG8C90Q6AEIRjAG#v=onepage&q=selection%20informant%20for%20criteria%20experience&f=false> [9 Disember 2018].
- Vishanth Weerakkody. 2013. *E-Government Services Design, Adoption, and Evaluation*: 70-85.

Zanora Zainon

Dalbir Singh

Fakulti Teknologi dan Sains Maklumat,
Universiti Kebangsaan Malaysia,
43600 Bangi Selangor, MALAYSIA
zzanora@gmail.com, dalbir@ukm.edu.my

Received: 25 July 2019

Accepted: 10 October 2019

Published: 14 November 2019