

Pengembangan *Framework* untuk Mengukur Tingkat Keberhasilan Implementasi *Reverse Logistics*

Farida Pulansari^{1*}, Dwi Sukma Donorianto¹, Iriani¹

Abstract: Electronic waste (E-waste) is growing attention at the end of this decade. E-waste must be managed properly. E-waste has a negative impact on the environment. E-waste contain B3 (*Bahan Berbahaya dan Beracun* – Dangerous and Poissonous Material). Reverse Logistics (RL) is one of the approaches that able to solve these problems. The use of secondary materials through the process of remanufacturing, recycling, refurbishing, recondition are the strategies for minimizing the number of e-waste. Many companies claim successfully implementing of RL. However, there are no clear indicators or parameters to assess the success of RL implementation. In this research we propose the design of reverse logistics maturity framework. Grounded Theory (GT) is chosen to design this framework. GT is a research methodology involving the construction of theory based on phenomena. This framework will be divided into five levels of maturity: Level Conventional, Managed, Developed, Innovative and Optimized. As a case study we implemented the proposed framework to three consumer electronics companies in Indonesia, and we found that those companies were in the Level Managed.

Keywords: Reverse logistics, framework, maturity, waste, level, indicator.

Pendahuluan

Beberapa isu-isu lingkungan seperti perubahan lingkungan (*Climate Change*), menurunnya keanekaragaman hayati (*biodiversity*), pencemaran lingkungan karena adanya B3 (Bahan Berbahaya dan Beracun), keterbatasan jumlah sumber daya alam serta masalah *waste* yang merupakan efek samping dari kegiatan industri secara global, mengharuskan manusia untuk berpikir kreatif dan inovatif. Dikarenakan masalah keterbatasan sumber daya alam serta meminimasi jumlah *waste*, maka Mutha dan Pokharel [1] mengusulkan perusahaan harus mengimplementasikan beberapa hal antara lain *legislation*, *social responsibility*, *corporate imaging*, *environmental concern*, *economic benefit* dan *customer awareness*. Konsep tersebut diharapkan perusahaan mampu menciptakan produk yang ramah lingkungan dengan memanfaatkan *secondary material* sebagai bahan baku.

Beberapa teknik telah dikembangkan untuk mengatasi permasalahan tersebut. *Reverse Logistics* (RL) merupakan salah satu teknik yang cukup mendapatkan perhatian dan dianggap sesuai dengan permasalahan *e-waste*. RL telah diimplementasikan sekitar tahun 1980an. Telah banyak perusahaan-perusahaan yang menyatakan keberhasilan implementasi RL dan mendapatkan banyak manfaat.

Stock [2] menganalisis RL merupakan salah satu cara untuk mengurangi biaya, meningkatkan pendapatan dan membantu untuk memperoleh keuntungan pasar. Di sisi lain, Chouinard *et al.*, [3] menyatakan bahwa dengan integrasi yang baik antara RL dengan sistem informasi yang tepat akan memberikan informasi yang *up-date* diantara para pelaku *supply chain*. Survei yang dilakukan oleh Moore [4] terhadap 125 perusahaan manufaktur, dihasilkan bahwa RL memberikan dampak positif terhadap pendapatan perusahaan melalui *remanufacturing* sekitar 50-70%. Kepuasan konsumen dan peningkatan *performance* perusahaan juga naik secara signifikan setelah perusahaan mengimplementasikan RL (Pollock [5]). Kumar dan Putnam [6] lewat penelitiannya mendapatkan hasil bahwa implementasi RL telah memberikan keuntungan sebesar 74% untuk *energy savings*, 90% untuk penggunaan *natural resources*, 97% reduksi *mining waste*, 88% reduksi *air emission* dan 76% untuk *water reduction*. Lebih banyak manfaat yang didapatkan antara lain *asset utilization*, *asset recovery*, *profit maximization*, *to fulfill the environmental obligations* serta *customer relations management* telah dikemukakan oleh Rakesh Verma [7]. Pendapat yang sama juga dikemukakan oleh Wrap [8] bahwa implementasi RL akan memberikan dampak yang signifikan bagi perusahaan seperti bagaimana pengelolaan manajemen limbah, serta keselamatan serta kesehatan kerja.

Disain *framework* ini sangat perlu dilakukan, dikarenakan tidak ada parameter yang jelas untuk setiap tingkat kematangan implementasi RL. Karakteristik serta batasan yang jelas diperlukan guna menumbuhkan *effort* bagi perusahaan untuk me-

¹ Fakultas Teknologi Industri, Jurusan Teknik Industri, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur, Jl. Rungkut Madya Surabaya 60294, Indonesia.
Email: pulansari@gmail.com, sukmadewi2004@gmail.com, iriani123456@gmail.com

* Penulis korespondensi

tingkatkan level dan strategi. Rancangan *Framework Maturity of RL* ini penting dikarenakan beberapa fenomena antara lain:

(1) Banyaknya klaim atas keberhasilan implementasi RL di beberapa perusahaan, meskipun tidak dijelaskan indikator atau parameter yang jelas tentang kesuksesan tersebut. Adapun macam-macam klaim tersebut antara lain: Penelitian dari Rose *et al.* [9] yang menyatakan bahwa Kodak dan Xerox berhasil mengimplementasikan RL di perusahaannya, dengan hanya mengandalkan keterlibatan *third parties services*. Wu dan Cheng [10] melaporkan bahwa *AT & T Network System Division* telah berhasil menghemat \$100 million dalam 19 bulan setelah mengimplementasikan RL *HP Plant Patners* dapat mengurangi sekitar 18 million pound material dari tempat pembuangan akhir dengan berkolaborasi dengan UPS sebagai *collection center* (Wu dan Cheng [10]).

(2) Banyaknya peneliti yang menyatakan kunci sukses implementasi RL. Namun klaim tersebut hanya didasarkan dari obyek yang diteliti saja belum bersifat umum dan terstandarisasi. Hal ini menyebabkan tiap-tiap peneliti memiliki tolok ukur yang berbeda-beda dalam menentukan kunci keberhasilan implementasi RL. Adapun pernyataan kunci sukses implementasi RL antara lain: Ho *et al.* [11] menyimpulkan bahwa kunci sukses implementasi RL terdiri dari 4 faktor yaitu: *Company background (number of staff, business field, roles in the SC), degree of recognition and perception (recognition of RL, perception of RL)* dan *internal and external factors*. *Internal factor* yang terdiri dari *company finances and resources support* dan *company human resources support*. *Faktor external* terdiri dari *business partners in SC* and *government support*. Lau dan Wang [12] menyatakan bahwa terdapat 2 faktor kunci keberhasilan RL antara lain *external factors: public awareness, legislation, support of SC partners* dan *internal factors: company policies, strategic planning, top management commitment, resistance to change, information and technological systems, financial resources, personnel resources, performance metrics* dan *quality of return product*.

Metode Penelitian

Konsep Reverse Logistics (RL)

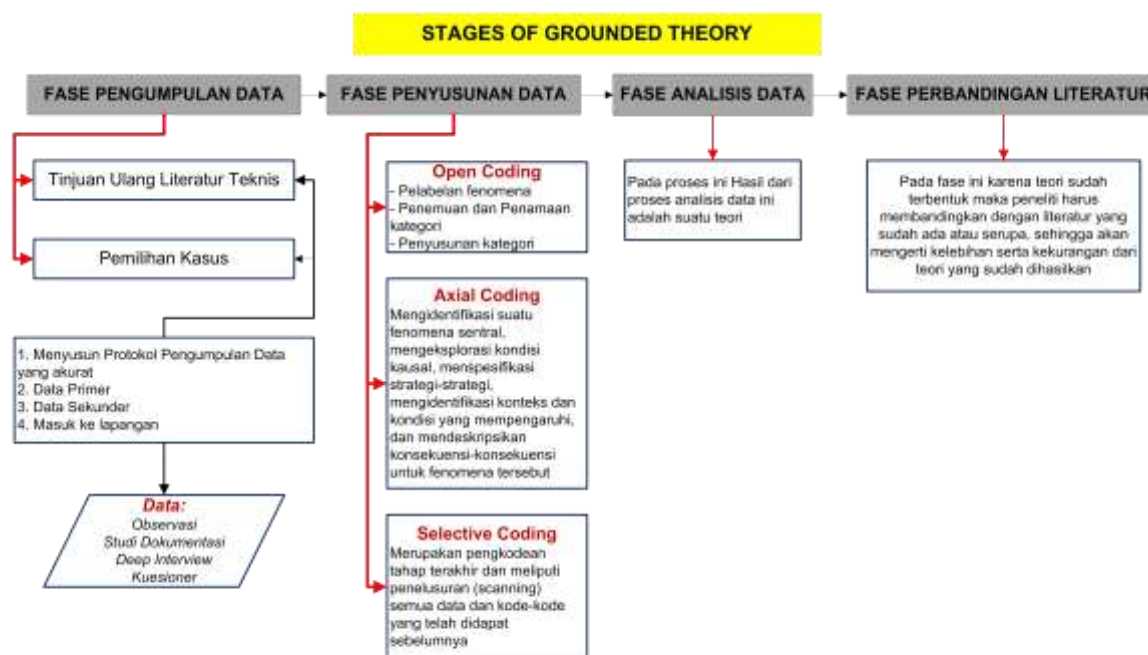
Reverse Logistics (RL) menurut Rogers dan Tibben [13] adalah “*Process of planning, implementing and controlling the efficient, cost-effective flow of raw materials, in-process inventory, finished goods and related information from the point of consumption to the point of origin for the purpose of recapturing value or proper disposal*”. Konsep di atas menggam-

barkan bahwa RL adalah sebuah proses perencanaan, implementasi sekaligus pengontrolan mulai dari unsur *raw material*, proses kerja sampai menjadi sebuah produk jadi sampai produk tersebut habis masa pakainya dengan informasi sebagai penunjang.

Dalam studinya deBrito *et al.* [14] menyatakan beberapa kondisi produk yang dapat dikategorikan dalam RL. Adapun sebab-sebab produk mengalami RL dapat disebabkan karena beberapa hal antara lain: *manufacturing return, commercial return (B2B and B2C)*, *B2B* adalah *short-life product* dan *B2C* adalah *product quality, product recall, warranty return, service return, end-of-use return, dan end-of-life return*. Rogers dan Tibben [13] mengemukakan bahwa aktivitas dalam *reverse logistics* adalah “*processing returned merchandise due to damage, seasonal inventory, restock, salvage, recalls, and excess inventory. It also includes recycling programs, hazardous material programs, obsolete equipment disposition, and asset recovery*”. Kriteria di atas menjelaskan bahwa RL memiliki ruang lingkup yang cukup besar untuk kategori produk yang harus dikembalikan ke perusahaan mulai dari kesalahan pada proses manufaktur, produk-produk yang memiliki umur ekonomis yang relatif singkat, produk-produk dengan kesalahan spesifikasi baik bentuk, fungsi ataupun yang lainnya, adanya sistem jaminan apabila produk yang diterima oleh konsumen tidak sesuai dengan spesifikasi yang ditawarkan. Kemudian adanya bagian dari layanan/ *service* yang diberikan oleh perusahaan kepada konsumen sebagai bagian dari layanan *customer satisfaction*, adanya produk yang habis masa pakainya dan hidupnya sehingga kesemuanya di atas perlu adanya proses lanjutan untuk mengantisipasi menumpuknya barang akibat tidak sesuai fungsi, jumlah, standar dan spesifikasi lainnya.

Grounded Theory (GT)

Heath dan Cowley [15], Walker dan Myrick [16], Bernon *et al.* [17], dan Denk *et al.* [18] telah mengambil kesimpulan dari Glaser dan Strauss, bahwa GT adalah “*Research methodology findings emphasize the qualitative theory of observation data in the field with empirical inductive method (the theory of amount of data), which is the discovery or construction generative theory using the data as evidence*”. GT adalah sebuah teorisasi data. Teorisasi data adalah sebuah metode penyusunan teori yang berorientasi tindakan/ interaksi/proses yang benar-benar terjadi di lapangan. Penelitian ini bertolak dari bagaimana implementasi yang terjadi di lapangan. Penelitian ini bertolak dari suatu teori yang bertujuan untuk melihat fenomena atau kejadian suatu teori yang bertujuan untuk menguji



Gambar 1. Langkah-langkah GT

luar biasa yang terjadi di lapangan. Teori yang dihasilkan harus sesuai dengan prosedur dan terencana serta sistematis. Metode ditemukan, dikembangkan dan dibuktikan melalui sebuah proses pengumpulan data yang sistematis dan analisis data tentang fenomena yang ada. Oleh karena itu kumpulan data, analisis dan teori akan saling mempengaruhi satu sama lain.

Penelitian GT memberikan peneliti suatu kemampuan untuk menurunkan atau menciptakan sebuah teori dalam konteks data yang telah dikumpulkan. Istilah *Grounded Theory* pertama kali diperkenalkan oleh Glaser dan Strauss pada tahun 1967. Dalam bukunya yang berjudul *The Discovery of Grounded Theory Strategies for Qualitative Research*, Strauss dan Corbin [19] menyimpulkan bahwa GT adalah sebuah teori yang diturunkan dari data yang secara sistematis dikumpulkan dan dianalisis dan data tersebut berasal dari proses pengamatan di lapangan. Perbedaan antara metode GT dengan metode lainnya adalah pada pendekatan filosofis, yaitu adanya hubungan kontinu antara pengumpulan data dan analisis data hubungan yang berkesinambungan antara proses pengumpulan data dan analisis data.

Desain *framework maturity of RL* ini dikembangkan dari pendekatan GT. Banyaknya bukti-bukti implementasi RL walaupun sangat sederhana, memungkinkan sebuah teori baru dapat dimunculkan. Proses induksi merupakan langkah penting bagi seorang peneliti untuk menelaah data-data yang ada menjadi sebuah teori. Berdasarkan penelitian Heath dan Cowley [8], imaginasi dan kreatifitas

peneliti sangat membantu untuk memunculkan sebuah teori baru. Sebuah data digunakan untuk menyelesaikan sebuah permasalahan. Hal ini membuat sebuah teori baru akan lebih masuk akal. GT juga akan mampu mengenali tidak hanya *analytical generalization* tetapi *statistical generalization* sehingga teori yang dibentuk akan sangat tepat terhadap permasalahan yang terjadi (Bernon *et al.* [17]). Randall dan Mello [20] melaporkan bahwa kemampuan dari GT adalah untuk mengatasi *behavioral dimensions at the individual, organizational dan inter-organizational level*. Manfaat lain yang dapat diambil dari GT ini adalah GT mampu mengevaluasi kekakuan dan kredibilitas suatu teori sehingga lebih fleksibel (Manuj dan Pohlen [21]). Agar penelitian lebih sistematis dan terstruktur, maka proses pengambilan data yang dilakukan dilapangan ataupun tidak harus memiliki suatu mekanisme tersendiri proses pengambilan data primer (pengamatan langsung di lapangan) atau data sekunder (data perusahaan dan studi literatur) harus memiliki mekanisme tersendiri. Hal ini bertujuan untuk menghindari bias yang terlalu besar antara data yang satu dengan yang lainnya. Antar data akan dapat mendukung data lainnya untuk memunculkan sebuah teori yang baru.

Gambar 1 menjelaskan langkah-langkah yang dilakukan dalam GT. Terdapat 4 langkah yaitu: (1) Fase pengumpulan data: Pada fase ini dilakukan tinjauan ulang literatur teknis Tinjauan ulang terhadap literatur yang memiliki persamaan *content* dan topik yang sama. Hal ini dimaksudkan untuk mengetahui sejauh mana kajian literatur atas *phenomena* yang terjadi. Langkah berikutnya ada-

lah pemilihan kasus sebagai penelitian awal untuk membuktikan *phenomena* dengan bukti-bukti yang ada melalui data primer, sekunder dan melihat langsung ke lapangan. (2) Fase penyusunan data: Fase ini dilakukan 3 langkah yaitu *open coding*, *axial coding* dan *selective coding*. Tujuannya adalah pengelompokan bukti-bukti yang ada dengan teori yang akan dibangun. pengelompokan bukti-bukti yang terjadi di lapangan sehingga teori yang akan dibangun sesuai dengan tujuan yang diinginkan dan permasalahan yang terjadi. (3) Fase analisis data: Pada fase ini teori telah dibangun dari bukti-bukti yang terjadi di lapangan, karena GT merupakan metode induksi yaitu menciptakan sebuah teori baru yang didasarkan atas *phenomena* yang terjadi. Hal ini terjadi karena teori atau metode yang ada sekarang ini kurang mampu untuk menganalisisnya, tentunya dengan analisa serta pembahasan yang melibatkan orang-orang yang berkompeten di bidangnya. (4) Fase perbandingan literatur: Fase ini merupakan fase terakhir. Teori yang dibentuk tetap harus dilakukan kajian secara literatur dengan mempertimbangkan kelebihan serta kelemahan yang ada.

Pengumpulan Data

Dalam proses desain *framework* ini diperlukan kuesioner untuk menilai implementasi RL yang telah dilakukan oleh ketiga perusahaan elektronika konsumsi (sesuai dengan peta panduan (*road map*)-Pengembangan Klaster Industri Prioritas Industri Elektronika dan Telematika, tahun 2010 - 2014 yang dikeluarkan oleh Departemen Perindustrian. Dalam buku tersebut terdapat klaster industri elektronika konsumsi yaitu semua produk elektronika yang banyak digunakan pada tingkat rumah tangga). Adapun perusahaan elektronika konsumsi yang dijadikan obyek penelitian adalah PT. SA, PT. PCB dan PT. GMEI. Di samping itu, pengamatan secara langsung ke area perusahaan memberikan manfaat untuk menghindari perbedaan persepsi antara peneliti dengan perusahaan. Setelah kuesioner dikumpulkan maka dilakukan uji statistik yang meliputi uji kecukupan data, uji validitas dan uji reliabilitas. Setelah kesemua data *valid* dan *reliable* maka desain *framework* dimulai dengan metode *Grounded Theory* (GT). Uji statistik yang dilakukan adalah uji validitas dan reliabilitas untuk melihat sejauh mana hasil kuesioner tidak bias dan responden mengerti atas pertanyaan dari kuesioner sehingga dapat mengurangi kesalahan pada waktu pengisian. Adapun langkah-langkah dalam GT antara lain: Fase pengumpulan data, fase penyusunan data, fase analisis data dan fase perbandingan literatur. Data yang dihasilkan dari penyebaran kuesioner tersebut merupakan data ordinal, untuk itu digunakan *Method of Successive Interval* (MSI) untuk

mengubah ke data interval. MSI dibagi menjadi 7 tahapan yaitu: menghitung frekuensi (F), menghitung proporsi (P), menghitung proporsi kumulatif (PK), Mencari nilai Z, Menghitung densitas F (z), mengitung *scale value* (sc) dan menghitung nilai hasil penskalaan.

Hasil dan Pembahasan

Dari rangkaian tahapan yang telah dilakukan dalam metode GT, maka *framework* baru telah terbentuk berdasarkan atas fenomena yang terjadi dan perbandingan dengan literatur yang ada.

Berikut adalah tahapan dari metode GT untuk pengembangan *framework*.

Langkah pertama yang harus dilakukan adalah fase pengumpulan data. Data yang dikumpulkan disesuaikan dengan tujuan yang akan dicapai.

Tinjauan Ulang Literatur Teknis

Tinjauan ulang *literature* teknis dilakukan dengan tujuan agar penelitian yang dilakukan memiliki kontribusi kebaruan. Sehingga literatur teknis dikumpulkan dan dianalisa untuk mempertegas bahwa penelitian yang dilakukan belum pernah diteliti orang lain. Di samping itu, tujuan lainnya adalah melihat sejauh mana perkembangan penelitian dengan ruang lingkup yang sama.

Pada tahun 1990 sampai dengan tahun 2008, penelitian RL berkisar pada ruang lingkup *RL input*, *RL structure*, *RL process* dan *RL organization*. Sekitar tahun 2008 sampai dengan 2011, ruang lingkungannya sudah mulai berkembang. Adapun area cakupannya adalah masalah-masalah seperti *customer satisfaction*, *secondary material*, *pricing*, *waste* dan *sustainability environment*. Tahun 2011 sampai sekarang, masalah-masalah seperti *framework*, *flexibility*, *corporate social responsibility* (CSR), *waste policy* (*company*, *government*, *global*), *secondary material* dan *sustainability environment* mulai terfokuskan.

Pemilihan Kasus

Kasus yang dipilih adalah kasus yang sering terjadi pada saat ini. Penelitian ini diharapkan dapat menyelesaikan permasalahan yang ada. Adapun kejadian yang ada adalah banyak perusahaan yang menganggap implementasi RL yang telah mereka lakukan nya sukses. Namun sampai saat ini belum ada metode atau *framework* yang dapat mengukur sampai sejauh mana tingkat kesuksesan yang telah dicapai.

Menyusun Protokol Pengumpulan Data

Fase selanjutnya adalah menyusun protokol pengumpulan data. Penyusunan yang sistematis akan membantu peneliti untuk sistematika pengumpulan data yang diperlukan untuk penelitiannya. Data-data yang diambil berasal dari beberapa sumber seperti yang terlihat pada Tabel 1 yaitu berasal dari data primer, sekunder dan peneliti melihat langsung ke lapangan untuk menangkap fenomena yang terjadi di lapangan. Adapun protokolnya dapat dilihat pada Tabel 1.

Fase Penyusunan Data

Fase pengumpulan data terdiri dari 2 coding yaitu *open coding* dan *axial coding*.

Open Coding

Open coding: proses merinci, menguji, membandingkan, konseptualisasi, dan melakukan kategorisasi data. Disamping itu terdapat pelabelan fenomena serta penamaan kategori tersebut sehingga proses pengelompokkan peristiwa dapat ter-*cluster* dengan jelas seperti yang terlihat pada Tabel 2.

Axial Coding

Axial coding: mengidentifikasi suatu fenomena sentral, mengeksplorasi kondisi kausal, menspesifikasi strategi-strategi mengidentifikasi konteks dan kondisi yang mempengaruhi dan mendeskripsikan konsekuensi-konsekuensi untuk fenomena tersebut. Dalam Tabel 3 dijelaskan bahwa sebuah masalah akan dicari akar permasalahannya, solusi yang ditawarkan sampai dengan konsekuensi yang terjadi atas permasalahan tersebut.

Fase Analisis Data

Pada fase ini adalah sebuah fase yang menghasilkan sebuah teori baru. Teori yang dapat dibentuk adalah sebuah *framework* yang berfungsi sebagai alat pengukur tingkat keberhasilan implementasi RL. Disamping itu juga *framework* ini juga membantu perusahaan meningkatkan level *maturity* dari implementasi RL karena *framework* ini dilengkapi dengan 5 RL Aspek yang dibagi kedalam 21 indikator yang jelas.

Fase Perbandingan Literatur

Dalam tahap ini, *framework* sudah terbentuk, perbandingan dengan literature yang ada diperlukan untuk mengetahui kelebihan serta kekurangan dari

desain *framework* yang sudah ada. Fase ini sangat penting sebagai bagian dari *future research*. Membandingkan *framework* yang telah dibuat dengan penelitian yang lain akan memungkinkan terjadi diskusi untuk kesempurnaan disain *framework* yang akan datang. Hal dimungkinkan karena keterbatasan informasi yang dimiliki oleh peneliti sebelumnya.

Setelah melewati metode GT maka desain *Framework RL maturity level* yang terbentuk (Gambar 2).

Gambar 2 menjelaskan bahwa *framework* ini terdiri dari 5 tingkatan yang terdiri dari Level 1: *Conventional*; Level 2: *Managed*; Level 3: *Developed*; Level 4: *Innovative* dan Level 5: *Optimized*. Untuk melihat sampai sejauh mana desain *framework maturity* ini mempunyai standarisasi yang jelas dan harus ada dalam setiap desain *framework maturity*, maka dilakukan komparasi terhadap beberapa penelitian sejenis. Antara lain penelitian yang telah dilakukan

Tabel 1. Protokol pengumpulan data

<i>Framework Maturity Level of RL</i>	
	Data didapatkan dari observasi ke lapangan, <i>deep interview</i> dengan <i>decision maker</i> dan penyusunan serta penyebaran kuesioner
Data primer	Penggunaan <i>secondary material</i> dalam proses produksi Proses produksi (<i>inventory system, factory capacity</i>) Alur RL secara keseluruhan (<i>collecting product, technology, waste treatment, claim, Jumlah produk return</i>) <i>Company Organization</i> Alur Servis, Alur klaim
Data sekunder	Analisa tingkat implementasi RL Kompleksitas aktivitas dan aktor masing-masing level
Masuk ke lapangan	Pengamatan langsung terhadap obyek penelitian (3 perusahaan, PT.PCB, PT.GMEI dan PT.SA)

Tabel 2. *Open coding*

<i>Coding</i>	Keterangan
A.1	Kategori tingkat keberhasilan implementasi RL (<i>level conventional, level managed, level developed, level innovative, level optimized</i>)
A.2	Kategori RL Aspect (Tingkat keberhasilan RL dapat dilihat dari beberapa aspek antara lain <i>Information technology, production planning, distribution, business process</i> dan <i>environmental</i>)
A.3	Kategori indikator keberhasilan implementasi RL (Selain beberapa aspek yang dijadikan bahan penilaian, perlu adanya indikator yang lebih detail sehingga penilaian implementasi RL lebih menyeluruh. Adapun indikator yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah 21 indikator yang terbagi dalam 5 aspek.)

Tabel 3. *Axial coding*

Coding keterangan	
B.1	<i>Causal condition</i> : Kondisi yang menjadi penyebab. (Banyak perusahaan yang sudah mengimplementasikan dan mendapatkan manfaat dari implementasi RL.
B.2	<i>Central phenomenon</i> : Fenomena sentral atau utama yang menjadi fokus penelitian. Fenomena sentral pada penelitian ini adalah tingkat <i>maturity</i> dari implementasi RL.
B.3	<i>Consequences</i> : Konsekuensi yang terjadi adalah dengan adanya <i>framework</i> ini akan dapat merubah pola berfikir
B.4	<i>Strategies</i> : Strategi yang dilakukan. Pada fase ini setiap perusahaan dengan melihat indikator dan capaian yang jelas.
B.5	<i>Context</i> : Situasi yang mempengaruhi terjadinya sebuah aksi. Banyak metode yang ada yang dapat meminimasi biaya.
B.6	<i>Intervening Condition</i> : Faktor penghambat atau faktor yang mempermudah terjadinya suatu kejadian atau perilaku (aksi)

Tabel 4. Kelebihan dan kekurangan *framework*

Kelebihan	Kekurangan
Memiliki indikator yang jelas untuk setiap tingkatannya	Setiap indikator yang ada, belum dilengkapi bagaimana proses mencapainya,
Mencakup keseluruhan perspektif mulai dari <i>information technology, production planning, distribution, business process</i> dan <i>environmental</i> . Penentuan perspektif ini dilakukan dengan menganalisis dari penelitian RL mulai tahun 1980an sampai sekarang, sehingga kategorinya sangat lengkap	per-karena peneliti beranggapan bahwa setiap klaster industri memiliki strategi yang berbeda-beda untuk mencapainya.
Indikator menggunakan bahasa yang mudah untuk dipelajari dan diimplementasikan	

oleh Kwak dan Ibbs [22]; Constantinescu dan Iacob [23]; Grim [24]; Tan et al. [25]; Dadhich dan Chauhan [26]. Adapun beberapa kesamaannya antara lain sebagai berikut:

Kwak dan Ibbs [22]: Terdapat 5 tingkatan *maturity levels* yang terdiri dari *initiating, planning, executing, controlling* dan *closing*.

Setiap level terdapat *assessment indicators* yaitu *integration, scope, time, cost, quality, communication, human resources, risk, dan procurement*

Constantinescu dan Iacob [23]: Dikembangkan sebuah *framework* yaitu *capability maturity model integration*. Dalam *framework*nya terdapat 6 *capability levels* yaitu: Level 0: *Incomplete*, Level 1: *Performed*, Level 2: *Managed*, Level 3: *Defined*,

Level 4: *Quantitatively managed* dan Level 5: *Optimizing*.

Di samping itu juga *framework* ini dibagi kedalam 22 *process area* yang terkelompok kedalam 4 area.

Grim [24]: *Framework* yang dikembangkan oleh Terry Grim ini diaplikasikan pada *foresight services*. Dalam *framework* yang dikembangkan level *maturity* dibagi kedalam 5 level yaitu: Level 1: *Ad Hoc, aware, capable, mature* dan *world class*.

Pada Level 2 dibagi ke dalam 3 *assessment indicators*, level 3 terdapat 3, Level 4 terdapat 4 dan Level 5 terdapat 3 *assessment indicators*.

Tan et al., [25]: Dalam *framework* yang dibuatnya yaitu *The Enterprise Business Intelligence Maturity (EBIM)*. Model terdapat 5 level *maturity* yaitu: Level *initial, repeatable, defined, managed* dan *optimizing*.

Di samping itu terdapat 4 *assessment indicators* yang terdiri dari *information quality, master data management, warehousing architecture, dan analytic*.

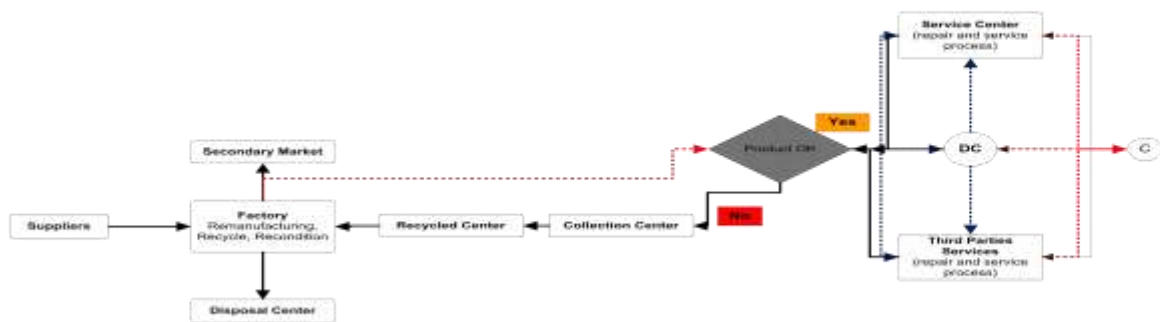
Adapun persamaan dari beberapa penelitian *maturity* di atas adalah: (1) Setiap *maturity*nya memiliki tingkatan yang jelas Contoh: Level 1, Level 2 dan lain-lain. (2) Setiap level/tingkatan memiliki nama yang mewakili tingkatan tertentu Contoh: *Level Conventional, Level Managed*. (3) Informasi yang jelas untuk tiap-tiap tingkatan. (4) Setiap tingkatan memiliki KPI (*Key Performance Indicators*). Dapat diaplikasikan dalam proses kerja dan mempunyai fungsi penilaian.

Studi Kasus

Terdapat 3 perusahaan elektronika konsumsi yang dipakai sebagai obyek penelitian untuk mengukur serta menilai *framework* yang telah disusun oleh peneliti. Adapun perusahaan-perusahaan tersebut adalah PT.PCB, PT. SA dan PT.GMEI. Perusahaan-perusahaan tersebut bergerak dalam perusahaan elektronik konsumsi seperti pembuatan TV, AC, Lemari Es, Video, Mesin Cuci dan Lampu. Data yang dikumpulkan oleh peneliti berasal dari data primer berupa pengisian kuesioner oleh pihak manajemen perusahaan, interview secara langsung dan pengamatan langsung di lapangan. Sedangkan data sekunder didapatkan dari akses informasi lewat internet, rekaman data dari beberapa *service center/ station* dan data-data dari perusahaan itu sendiri. Berikut ini adalah gambaran umum alur RL untuk perusahaan elektronika konsumsi khususnya produk TV secara umum yang dilakukan oleh PT. PCB.

Level 1 CONVENTIONAL	<ul style="list-style-type: none"> • Traditional process, no implementation reverse logistics, no benefit and understanding
Level 2 MANAGED	<ul style="list-style-type: none"> • Beginning to understanding reverse logistics benefit, but poorly for its implementation, defining process, collaboration with third parties services
Level 3 DEVELOPED	<ul style="list-style-type: none"> • Good controls on service return, product quality, participate environmental obligations, comprehension of reverse logistics systems
Level 4 INNOVATIVE	<ul style="list-style-type: none"> • Finding more innovation in any sectors to minimize total reverse logistics costs (design product, warranty claim product, learning & system thinking process, waste treatment)
Level 5 OPTIMIZED	<ul style="list-style-type: none"> • Focus to optimize continuous process improvement (pioneer & world class product, environmentally product, waste treatment, good relationship along supply chain actors, managing customer satisfaction & loyalty)

Gambar 2. *Framework of reverse logistics maturity level*
Pulansari *et al.* [28]



Gambar 3. Alur RL untuk produk elektronik secara umum

Gambar 3 menjelaskan tentang alur RL pada produk TV, Lampu dan Video yang dilakukan oleh tiga perusahaan elektronik konsumsi. Produk yang dikembalikan oleh konsumen dapat melalui tiga alternatif tempat yaitu kepada *distribution center* (DC) yang berupa toko, *service center* (SC) ataupun *third parties services* (TPS). Dari tempat-tempat tersebut apabila produk sudah tidak dapat lagi di *repair* maka akan dikumpulkan di *collection center* (CC). Selanjutnya produk tersebut akan dikirim ke *recycled center* (RC). Dari RC produk yang sudah mengalami *disassembly* sehingga bentuk fisiknya menjadi komponen-komponen, akan dikirimkan ke *Factory* untuk dilakukan proses selanjutnya.

Dari hasil uji validitas dan reliabilitas dapat disimpulkan bahwa data ini valid karena r hitung $>$ r tabel. Dengan $DF=N-2$ dengan tingkat kepercayaan 95% atau probabilitas 0,05 maka didapatkan nilai r tabel (tabel r) didapatkan hasil 0,4227. Nilai *corrected item-total correlation* didapatkan bahwa nilainya lebih besar dari r tabel, oleh karena itu maka data PT.PCB, PT. SA dan PT. GMEI adalah

valid. Untuk melihat apakah data ini dikatakan *reliable* maka nilai Cronbach's alpha harus $>$ 0,6 (Tavakol dan Dennick [27]). Nilai *Cronbach's alpha based on standardized item* nilainya sebesar 0,891.

Tabel 6, 7 dan 8 menunjukkan hasil dari transformasi nilai ordinal ke nilai interval dengan menggunakan metode MSI untuk PT.PCB, PT.SA dan PT. GMEI. Adapun nilainya yang didapat antara lain berturut-turut: 2,049; 2,061 dan 2,061. Dalam Tabel 7 dan 8 didapatkan angka yang sama yaitu 2,061. Hal dikarenakan total nilai yang didapatkan oleh kedua perusahaan dalam pengisian kuesioner memiliki nilai yang sama. Dalam perhitungan MSI akan dihasilkan nilai yang sama. Akan tetapi apabila ditelaah lebih lanjut ada beberapa aspek yang nilainya berbeda. Aspek *information technology* dan *business process* memiliki nilai yang berbeda. PT.SA memiliki nilai *information technology* lebih tinggi dibandingkan PT. G.M.E.I sebaliknya PT. G.M.E.I memiliki nilai *business process* lebih tinggi dari PT.SA, walaupun nilai akhir MSI menunjukkan angka yang sama seperti Table 7 dan 8.

Tabel 5. Indikator implementasi *RL*

<i>RL Aspects</i>	<i>Assessment indicators</i>
<i>Information technology</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Develop of RL concepts</i> 2. <i>Benefit from implementation RL</i> 3. <i>Servicing to claim problem, warranty product and product repair</i>
<i>Production planning</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Balancing between inventory system and demand</i> 2. <i>Leading to ICT / digital products</i> 3. <i>Produce high quality product</i> 4. <i>Timeliness of services</i>
<i>Distribution</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>The synergistic relationship between all actors RL systems</i> 2. <i>Process of collecting product</i> 3. <i>Collection center / station</i>
<i>Business process</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Leadership</i> 2. <i>Strategic planning</i> 3. <i>Customer & market focus</i> 4. <i>Measurement, analysis & knowledge management</i> 5. <i>Human resources focus</i> 6. <i>Process management</i> 7. <i>Business result</i>
<i>Environmental</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Water waste treatment</i> 2. <i>High technology to minimize waste</i> 3. <i>Participate to environmental legislation</i> 4. <i>Utilization secondary material</i>

Tabel 6. Hasil transformasi data ordinal ke data interval PT.PCB

Ordinal scoring scale	Freq	Prop	Cum. prop.	Z scale	Density F (Z)	Scale value (S.V.)	Value of scaling
1	1	0,04545	0,04545	-1,69	0,09568	-2,10498	1
2	4	0,18181	0,22727	-0,62272	0,32871	-1,28166	0,82331
3	13	0,59090	0,81818	2,33397	0,02618	0,51196	2,61694
4	3	0,13636	0,95454	1,69	0,09568	-0,50960	1,59537
5	1	0,04545	1	0	0	2,10498	4,20996
Σ	22					MEAN	2,04912

Tabel 7. Hasil transformasi data ordinal ke data interval PT.SA

Ordinal scoring scale	Freq	Prop	Cum. prop.	Z scale	Density F (Z)	Scale value (S.V.)	Value of scaling
1	1	0,04545	0,04545	-1,69	0,09568	-2,10498	1
2	4	0,22727	0,22727	-0,72559	0,30668	-0,92842	1,17655
3	13	0,59090	0,86363	2,33397	0,02618	0,47468	2,57967
4	3	0,09090	0,95454	1,69	0,09568	-0,76441	1,34057
5	1	0,04545	1	0	0	2,10498	4,20996
Σ	22					MEAN	2,06135

Tabel 8. Hasil transformasi data ordinal ke data interval PT. GMEI

Ordinal scoring scale	Freq	Prop	Cum. prop.	Z scale	Density F (Z)	Scale value (S.V.)	Value of scaling
1	1	0,04545	0,04545	-1,69	0,09568	-2,10498	1
2	4	0,22727	0,22727	-0,72559	0,30668	-0,92842	1,17655
3	13	0,59090	0,86363	2,33397	0,02618	0,47468	2,57967
4	3	0,09090	0,95454	1,69	0,09568	-0,76441	1,34057
5	1	0,04545	1	0	0	2,10498	4,20996
Σ	22					MEAN	2,06135

Dengan nilai interval dari *framework* yang telah ditentukan, maka parameter transformasinya adalah sebagai berikut:

Nilai antara 0 – >=1 = Level *Conventional*

Nilai antara >=1 – >=2 = Level *Managed*

Nilai antara >=2 – >=3 = Level *Developed*

Nilai antara >=3 – >=4 = Level *Innovative*

Nilai antara >=4 – >=5 = Level *Optimized*

Tabel 5 adalah hasil dari brainstorming dengan beberapa pihak antara lain peneliti, perusahaan, pakar *reverse logistics* dan pemerintah. Dari hasil diskusi maka didapatkan hasil untuk *assesment process* dibagi ke dalam 5 *process area* dan 21 *assesment indicators*.

Pembahasan Lima Aspek dalam Level Managed

Dari hasil perhitungan MSI yang menunjukkan perusahaan masih pada level 2, maka berikut ini adalah karakteristik Level Managed yang dilihat dari kelima aspek meliputi *information technology*, *production planning*, *distribution*, *business process* dan *environmental*.

Aspek Information Technology

Paradigma berfikir perusahaan yang masih awam tentang konsep *RL*. Informasi tentang *RL* masih sangat sulit didapatkan, *RL GDSS (Group Discussion Support System)* masih jarang ada sehingga wacana, manfaat serta informasi terbaru *RL* sangat sulit didapatkan.

Antara manfaat yang akan dirasakan oleh perusahaan dengan biaya yang dikeluarkan sesuai konsep *RL* tidak akan sebanding.

Aspek Production Planning

Sistem manajemen *inventory* masih sangat sederhana sehingga memungkinkan ketidakseimbangan antara *demand* dan *supply* karena *part* sering mengalami keterlambatan. Perusahaan mulai mengarahkan produknya berbasis digital/*ICT* sehingga lebih ramah lingkungan dan hemat energy. Produk memiliki kualitas sedang.

Aspek Distribution

Perusahaan telah memiliki fasilitas distribusi yang sederhana yang melingkupi *collection center*, *recycled center* serta distributor dalam hal ini adalah *retailer* untuk memudahkan *forward* dan *reverse* berjalan dengan baik.

Dalam 1 kota hanya terdapat 1 *service center* resmi milik perusahaan. Ada kalanya dalam 1 kota juga

belum ada tetapi perusahaan telah menjalin kerjasama dengan pihak ketiga.

Aspek *Business Process*

Perusahaan telah memiliki visi dan misi untuk pengembangan perusahaan. Mulai pengembangan produk, penjualan produk, training karyawan. Tetapi kesemua konsep ini untuk mendorong terciptanya produk yang terbuat dari *virgin material* bukan pemanfaatan *scrap material* dan *waste* yang dihasilkan dari proses produksi atau setelah produk habis masa pakainya.

Aspek *Environmental*

Sistem pengolahan limbah yang sifatnya masih sederhana. Manajemen *waste* telah diterapkan oleh perusahaan dalam setiap lini perusahaan. Perusahaan ikut serta mendukung dan mensukseskan peraturan perundang-undangan tentang lingkungan hidup.

Dari penentuan parameter transformasinya maka ketiga perusahaan menduduki Level 3 atau *Developed*. Adapun ciri-ciri perusahaan pada level ini dari ke lima aspek di atas adalah: (1) aspek *information technology*, perusahaan mengerti dan memahami konsep *reverse logistics* dan mengaplikasikannya secara sederhana. Perusahaan bekerja sama dengan pihak ke-3 dalam perbaikan produk dan menangani masalah klaim serta garansi produk dengan integrasi IT yang semakin baik. (2) aspek *production planning* sistem manajemen *inventory* pada perusahaan masih sangat sederhana sehingga memungkinkan ketidakseimbangan antara *demand* dan *supply* karena *part* sering mengalami keterlambatan. Terdapat manajemen inventori (ketersediaan *part*) dan waktu untuk servis sehingga tidak melampaui *due date* (3) aspek *distribution*, perusahaan sudah terbentuk sistem informasi manajemen (SIM) yang handal sehingga pelaku-pelaku *reverse* dapat memonitor perkembangan dan saling memberikan informasi-informasi terbaru Perusahaan memiliki >2 *service center/station* di tiap-tiap kota dan manajemen distribusi yang telah berjalan dengan baik. (4) aspek *business process*. Perusahaan tidak hanya memiliki *customer service/station*, tetapi perusahaan sudah memiliki strategi untuk meningkatkan kepuasan konsumen. Perusahaan sudah melakukan proses edukasi *reverse logistics* untuk tahap yang masih dasar atau sederhana. (5) aspek *environmental*. Perusahaan sudah memiliki sistem pengolahan limbah Tingkat 1/ *Primary Treatment* yaitu sistem pengolahan limbah yang memastikan zat-zat berbahaya yang digunakan pada proses produksi diolah sedemikian rupa sehingga aman bagi lingkungan. Ikut serta mengkampanyekan

kelestarian lingkungan dan mendukung program pemerintah.

Hasil untuk Level 3 ini sudah dikonfirmasi dengan Perusahaan serta pengamatan langsung pada *service center* serta wawancara dengan konsumen yang telah menggunakan produk dari ketiga perusahaan.

Simpulan

Dalam pengembangan *framework* untuk mengukur tingkat keberhasilan implementasi *reverse logistics* ini terdapat 5 level yaitu *Level Conventional, Managed, Developed, Innovative* dan *Level Optimized*. Agar supaya pengukuran implementasi RL ini dapat terukur secara sistematis maka *framework* dibagi kedalam lima RL aspect antara lain: *Information technology, production planning, distribution, business process* dan *environmental*. Penentuan RL aspect ini didasarkan atas klaim beberapa perusahaan yang telah sukses dan mendapatkan manfaat dari implementasi RL. Dikarenakan tidak adanya standarisasi ataupun parameter yang jelas dalam proses klaim tersebut, maka *framework* ini dilengkapi dengan 21 *assessment categories* untuk memudahkan perhitungan setiap levelnya.

Selain itu dalam penelitian ini didisain model RL yang diterapkan pada tiga industri elektronika. Konsumsi ini khususnya perusahaan lokal menempati level ke 2 yaitu *Level Managed*. Pada tingkatan ini perusahaan masih dalam taraf belajar konsep RL secara menyeluruh yang meliputi manfaat, ketersediaan SDM, modal, perubahan konsep berfikir sampai perubahan teknologi dan penggunaan material. Pada dasarnya perusahaan pada level ini sudah mengaplikasikan secara tidak langsung konsep RL, tetapi dalam strategi perusahaan konsep RL belumlah dimengerti dengan baik, baik di tingkat *top management* sampai *lower management*. Di samping itu peran serta pemerintah sebagai regulator sangat diperlukan untuk mendorong perusahaan dan masyarakat untuk ikut mensukseskan implementasi RL. Adapun nilai yang didapat dengan menggunakan metode MSI adalah berturut-turut dari PT.PCB, PT.SA dan PT.GMEI adalah 2,0491; 2,0613 dan 2,0613.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada Direktorat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi (DIKTI) atas diterimanya Program Hibah Penelitian Tahun Anggaran 2015 Batch I Nomor: 079/SP2H/PL/DIT.LITABMAS/II/2015 tanggal 14 November 2014, DIPA Revisi 01 tanggal 29 Pebruari 2015. Adapun

Hibah Penelitian Hibah Bersaing yang diterima dengan judul “*Disain Framework of Reverse Logistics Maturity Level Menuju Kondisi Environmental Friendly, Green Product, Eco Efficiency dan Government Control & Policy pada Klaster Industri Elektronika Konsumsi*”

Daftar Pustaka

- Mutha, A. and Pokharel, S., Strategic Network Design for Reverse Logistics and Remanufacturing using New and Old Product Modules, *Computers & Industrial Engineering*, 56, 2009, pp. 334-346.
- Stock, J. R., *Reverse Logistics in the Supply Chain*, Transport & Logistics Florida University of South Florida, 2003
- Chouinard, M., D'Amoursa, S. dan Ai't-Kadia, D., Integration of Reverse Logistics Activities within a Supply Chain Information Sistem, *Computers in Industry*, 56, 2004, pp. 105–124.
- Moore, R., Reverse Logistics-the Least Used Differentiators, *Reverse Logistics Magazine*, Fall, 2006.
- Pollock, W. K., Using Reverse Logistics to Enhance Customer Service and Competitive Performance, *Reverse Logistics Magazine*, Nov/Dec, 2007.
- Kumar, S. and Putnam, V., Cradle to Cradle: Reverse Logistics Strategies and Opportunities across Three Industry Sectors, *International Journal of Production Economics*, 115, 2008, pp. 305-315.
- Rakesh Verma, V. V., *Reverse Logistics (An Important Dimension of Supply Chain Management)*. Available: <http://www.coolavenues.com/mba-journal/operation/reverse-logistics-important-dimension-supply-chainmanagement> Accessed 19 May 2011.
- Wrap., *Case Study: Reverse Logistics for Plasterboard a Unique Operation to Manage the Delivery of Plasterboard and Backhaul the Off-cuts and Wastage*, Oxon, 2010.
- Rose, C. M., Ishii, K., and Masui, K., *How Product Characteristics Determine End-Of-Life Strategies*, Manufacturing Modeling Lab. Department of Mechanical Engineering Stanford University, Stanford CA 94305-94321, 2002.
- Wu, Y.-C. J., and Cheng, W.-P., Reverse Logistics in the Publishing Industry: China, Hongkong and Taiwan, *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 36, 2006, pp. 507-523.
- Ho, G. T. S., Choy, K. L., Lam, C. H. Y., and Wong, D. W. C., Factors Influencing Implementation of Reverse Logistics: A Survey among Hong Kong Businesses, *Measuring Business Excellence*, 16, 2012, pp. 29-46.
- Lau, K. H., and Wang, Y., Reverse Logistics in the Electronic Industry of China: A Case Study, *Supply Chain Management: An International Journal*, 14, 2009, pp. 447-465.
- Rogers, D. S., and Tibben, R. S. L., *Going Backwards: Reverse Logistics Trends and Practices*, University of Nevada, Reno Center for Logistics Management., 1998.
- deBrito, M., P. F., Simme, D. P., and Dekker, R., *Reverse Logistics: A Review of Case Study*, *Econometrics Institute Report EI*, 2004.
- Heath, H., and Cowley, S., Developing a Grounded Theory Approach: A Comparison of Glaser and Strauss, *International Journal of Nursing Studies* 41, 2004, pp. 141–150.
- Walker, D., and Myrick, F., Grounded Theory: An Exploration of Process and Procedure, *Qualitative Health Research*, 16, 2006, pp. 547-559.
- Bernon, M., Rossi, S., and Cullen, J., Retail Reverse Logistics: A Call and Grounding Framework for Research, *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 41, pp. 484-510.
- Denk, N., Kaufmann, L., and Carter, C. R., Increasing the Rigor of Grounded Theory Research: A Review of the SCM Literature, *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 42, 2012, pp. 742-763.
- Glaser, B.G., and Strauss, A. L., *The Discovery of Grounded Theory*, Aldine Publishing Co., New York NY, 1967.
- Randall, W. S., and Mello, J. E., Grounded Theory: An Inductive Method for Supply Chain Research. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 42, 2012, pp. 863-880.
- Manuj, I., and Pohlen, T. L., A Reviewer's Guide to The Grounded Theory Methodology in Logistics and Supply Chain Management Research. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 42, 2012, pp. 784-803.
- Kwak, Y. H. and Ibbs, C. W., Project Management Process Maturity (PM)2 Model, *Journal of Management in Engineering*, 18(3), 2002, pp. 150-155.
- Constantinescu, R., and Iacob, I. M., Capability Maturity Model Integration, *Journal of Applied Quantitative Methods*, 2, 2007, pp. 31-37.
- Grim, T., Foresight Maturity Model (FMM) Achieving Best Practices in the Foresight Field, *Journal of Futures Studies*, 13, 2009, pp. 69-80.
- Tan, C. S., Sim, Y. W., and Yeoh, W., *A Maturity Model of Enterprise Business Intelligence*, IBIMA Publishing, 2011.
- Dadhich, R. and Chauhan, U., Integrating CMMI Maturity Level-3 in Traditional Software Design

- Process, *International Journal of Software Engineering & Applications*, 3, 2012, pp.17-26.
27. Tavakol, M., and Dennick, R, Making Sense of Cronbach's Alpha, *International Journal of Medical Education*, 2, 2011, pp. 53-55.
28. Pulansari, F., Donoriyanto, D. S., Iriani, Proposed Maturity Framework for Reverse Logistics Implementation, *Proceedings of the 3rd Industrial Engineering and Service Science (IESS)*, Yogyakarta, Indonesia, 2015, pp.42-50.