

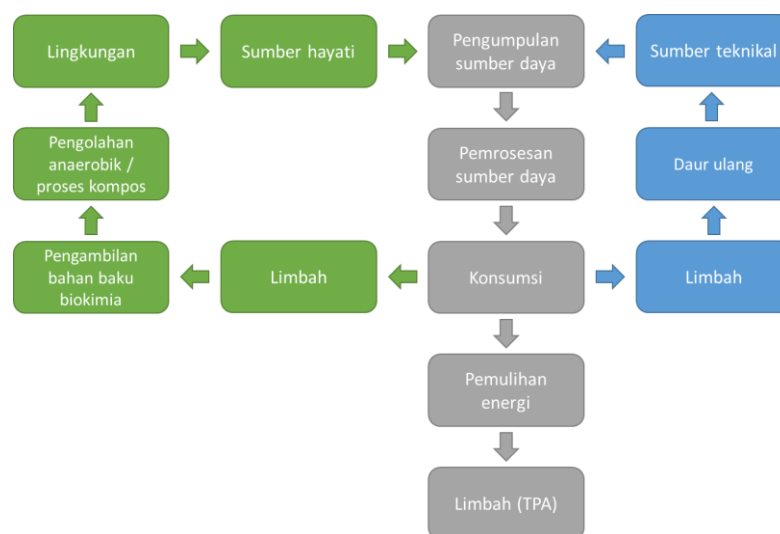
# 1 DESKRIPSI RISET I: Pengembangan Rantai Pasok Sirkular

## 1.1 Deskripsi singkat

Sistem ekonomi pada umumnya mengikuti suatu bentuk yang dinamakan ekonomi linear. Dalam sistem ekonomi linear, sumber daya diproses hingga menjadi produk dan produk kemudian dikonsumsi, sementara limbah hasil pemrosesan dan konsumsi produk dikumpulkan untuk kemudian diproses di tempat pembuangan limbah. Sumber energi yang digunakan dalam sistem ekonomi ini pun pada umumnya adalah bahan bakar fosil yang tidak terbarukan dan memiliki dampak negatif terhadap lingkungan, terutama dalam masalah emisi gas rumah kaca. Selain itu, dalam rantai pasoknya, ekonomi linear masih bersifat transaksional dan berjalan satu arah dari hulu ke hilir, dengan segalanya didorong ke hilir hanya untuk memastikan terjualnya barang.

Seiring dengan bertambahnya dorongan untuk menekan tingkat emisi gas rumah kaca sekaligus mempertahankan pertumbuhan ekonomi, mulai banyak dilakukan kajian mengenai cara untuk mempertahankan aktivitas ekonomi yang ada dengan menggunakan sumber energi yang lebih ramah lingkungan. Salah satu konsep yang paling banyak digunakan dalam kajian-kajian ini adalah konsep ekonomi sirkular. Sistem ekonomi ini menekankan pada pemberian umpan balik, dengan limbah, yang sebelumnya hanya dikumpulkan untuk kemudian dibuang, dapat dijadikan sebagai sumber daya untuk proses produksi lainnya. Penelitian mengenai konsep ekonomi sirkular ini terutama mulai banyak dilakukan di China, yang merupakan negara dengan pertumbuhan ekonomi tercepat di dunia dan hendak mempertahankan tingkat aktivitas ekonominya sekaligus menggunakan sumber energi yang ramah lingkungan. Selain itu, untuk mengembangkan sistem ekonomi sirkular dan melakukan transisi dari sistem ekonomi linear ke sistem ekonomi sirkular, Uni Eropa bahkan telah membuat program penelitian dan inovasi tersendiri, yakni Horizon 2020. Mengingat Indonesia adalah salah satu negara yang menargetkan pengurangan emisi gas rumah kaca dalam Konferensi Perubahan Iklim Perserikatan Bangsa-Bangsa 2015, dan pertumbuhan ekonomi Indonesia adalah salah satu program pemerintahan saat ini, sistem ekonomi sirkular dapat menjadi salah satu solusi untuk diterapkan dalam berbagai industri di Indonesia.

Sistem ekonomi sirkular dibuat berdasarkan sistem hidup, yang memiliki konsep bahwa limbah yang dihasilkan dalam suatu proses tidak dibiarkan tetap menjadi limbah. Dalam ekonomi sirkular, limbah dari proses, baik proses produksi dan konsumsi produk, akan digunakan sebagai sumber daya untuk proses lainnya. Proses-proses lain ini kemudian akan menghasilkan sumber daya bagi proses pertama. Alur kerja ini dapat diamati di alam, misalnya bangkai hewan akan terurai oleh bakteri dan hasilnya menjadi nutrisi bagi tanaman, yang kemudian menjadi sumber makanan bagi hewan. Hal ini akan mengarah pada ekonomi yang berkelanjutan, di mana keragaman bahan dan proses membuat perekonomian memproduksi dan menyediakan sumber daya untuk dirinya sendiri tanpa batas. Alur kerja sistem ekonomi sirkular dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur kerja sistem ekonomi sirkular

Untuk mendukung implementasi ekonomi sirkular dan transisi dari ekonomi linear, terdapat beberapa aspek dalam sistem ekonomi yang harus disesuaikan dengan ekonomi sirkular. Salah satunya adalah sistem rantai pasok dan manajemennya. Pentingnya melakukan penyesuaian terhadap rantai pasok jika hendak mengubah sistem ekonomi menjadi sistem ekonomi sirkular ini didasarkan pada fakta bahwa manajemen rantai pasok adalah 'perencanaan dan manajemen segala kegiatan terkait dalam pengumpulan dan pengadaan sumber daya, pengolahan sumber daya tersebut menjadi barang atau jasa yang dapat dikonsumsi, serta semua aktivitas manajemen logistik' dan ekonomi sirkular terutama menitikberatkan pada perubahan cara memproses sumber daya dan mengkonsumsi produk pada sistem ekonomi linear. Untuk dapat mendukung sistem ekonomi sirkular, rantai pasok harus mengandung unsur yang terkait dengan proses mendapatkan limbah hasil produksi dan penggunaan untuk diolah kembali menjadi suatu sumber daya, yang menjadi poin penting dalam sistem ekonomi sirkular. Sistem rantai pasok untuk mendukung ekonomi sirkular dinamakan sistem rantai pasok sirkular.

Namun, saat ini masih sedikit kajian terkait penerapan sistem rantai pasok sirkular, terutama dalam pembuatan modelnya. Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah untuk menyusun model sistem rantai pasok sirkular, yang kemudian dapat diterapkan dalam berbagai industri yang ada di Indonesia. Dalam pembuatan model, yang dijadikan sebagai acuan adalah kerangka *Supply-Chain Operations Reference* milik APICS Supply-Chain Council (SCC). Kerangka ini nantinya akan dikembangkan dengan menambahkan unsur yang berkaitan dengan sistem ekonomi sirkular. Model sistem rantai pasok sirkular itu kemudian akan diuji secara empiris dengan menggunakan pemodelan berbasis agen.

#### Referensi:

1. APICS Supply Chain Council. (n.d). SCOR Framework. Retrieved from <http://www.apics.org/sites/apics-supply-chain-council/frameworks/scor>
2. Ayers, J.B. (2006). Handbook of Supply Chain Management. Boston, MA, USA: Auerbach Publications.
3. Ellen MacArthur Foundation. (2012). Accelerating the scale-up across global supply chains. Retrieved from <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/Ellen-MacArthur-Foundation-Towards-the-Circular-Economy-vol.1.pdf>
4. Ellen MacArthur Foundation. (2014). Towards the Circular Economy: an economic and business rationale for an accelerated transition. Retrieved from <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/Towards-the-circular-economy-volume-3.pdf>
5. Geng, X & Zhijie, L. (2014). Application of Region Agricultural Circular Economy Measurement Model. Journal of Applied Sciences 14 (4), pp. 355-361.
6. Indonesia Intended Nationally Determined Contributions (INDC). (2015, September 24). Retrieved from [http://www4.unfccc.int/submissions/INDC/Published%20Documents/Indonesia/1/INDC\\_REPUBLIC%20OF%20INDONESIA.pdf](http://www4.unfccc.int/submissions/INDC/Published%20Documents/Indonesia/1/INDC_REPUBLIC%20OF%20INDONESIA.pdf)
7. Olivier, J.G.J. et.al. (2015). Trends in global CO2 emissions: 2015 Report. Retrieved from [http://edgar.jrc.ec.europa.eu/news\\_docs/jrc-2015-trends-in-global-co2-emissions-2015-report-98184.pdf](http://edgar.jrc.ec.europa.eu/news_docs/jrc-2015-trends-in-global-co2-emissions-2015-report-98184.pdf)
8. Pearce, D.W. & Turner, R. K. (1989). Economics of Natural Resources and the Environment. Johns Hopkins University Press.
9. Problem: Our "Take, Make, Waste" Economy. (2012, April). Retrieved from <http://www.cradle2.org/2012/04/problem-our-unsustainable-economy/>
10. Schwartz, N.D. & Abrams, R. (2015, August 24). "Advisers Work to Calm Fearful Investors". The New York Times. Retrieved from <http://www.nytimes.com/2015/08/25/business/dealbook/advisers-work-to-calm-fearful-investors.html>
11. Su, B., Heshmati, A. & Geng Y. (2013). A review of the circular economy in China: Moving from rhetoric to implementation. Journal of Cleaner Production 42, pp. 215-227. Retrieved from [http://www.akes.or.kr/eng/papers\(2012\)/7.full.pdf](http://www.akes.or.kr/eng/papers(2012)/7.full.pdf)

12. The World Bank. (2014). Fossil fuel energy consumption (% of total). Retrieved from [http://data.worldbank.org/indicator/EG.USE.COMM.FO.ZS?order=wbapi\\_data\\_value\\_2013](http://data.worldbank.org/indicator/EG.USE.COMM.FO.ZS?order=wbapi_data_value_2013)
13. Tradeshift. (2013). Infographic: The Circular Supply Chain. Retrieved from <http://cerasis.com/2016/02/25/circular-supply-chain/>
14. Zhang, X., Zhang, Z., Xu, Z., Yao, H. & Zheng, K. (2013). Developmental Mode for Circular Economy in the Yellow River Delta. *International Journal of Environmental Science and Development*, Vol.4 (6) pp. 662-667.

## 1.2 Roadmap riset program doktor

Peta jalan riset ini dapat dilihat pada Gambar 2. Pada tahun pertama, dilakukan tahap inisiasi dalam penelitian ini. Adapun yang dilakukan dalam tahap inisiasi adalah studi terhadap literatur terkait dengan sistem ekonomi sirkular dan rantai pasok, serta kerangka kerja dalam pembuatan model rantai pasok. Adapun pada pertengahan tahun pertama hingga pertengahan tahun kedua, akan dilakukan analisis terhadap aktor yang terlibat dalam rantai pasok sirkular, peranan mereka dalam rantai pasok tersebut, serta interaksi mereka dalam keberlangsungan rantai pasok sirkular. Selain itu, juga akan dilakukan analisis terhadap komponen rantai pasok sirkular yang akan dimanfaatkan dalam perancangan model.

Penelitian ini akan memasuki tahap pengembangan pada tahun kedua hingga tengah tahun ketiga. Dalam tahap pengembangan ini, dilakukan perancangan model rantai pasok sirkular berdasarkan kerangka kerja model rantai pasok yang telah didapatkan dalam studi literatur. Selain kerangka kerja model rantai pasoknya, proses perancangan ini juga akan menghasilkan model interaksi antar para aktor dalam rantai pasok sirkular. Kedua model yang dihasilkan ini akan dirancang berdasarkan studi kasus industri singkong.

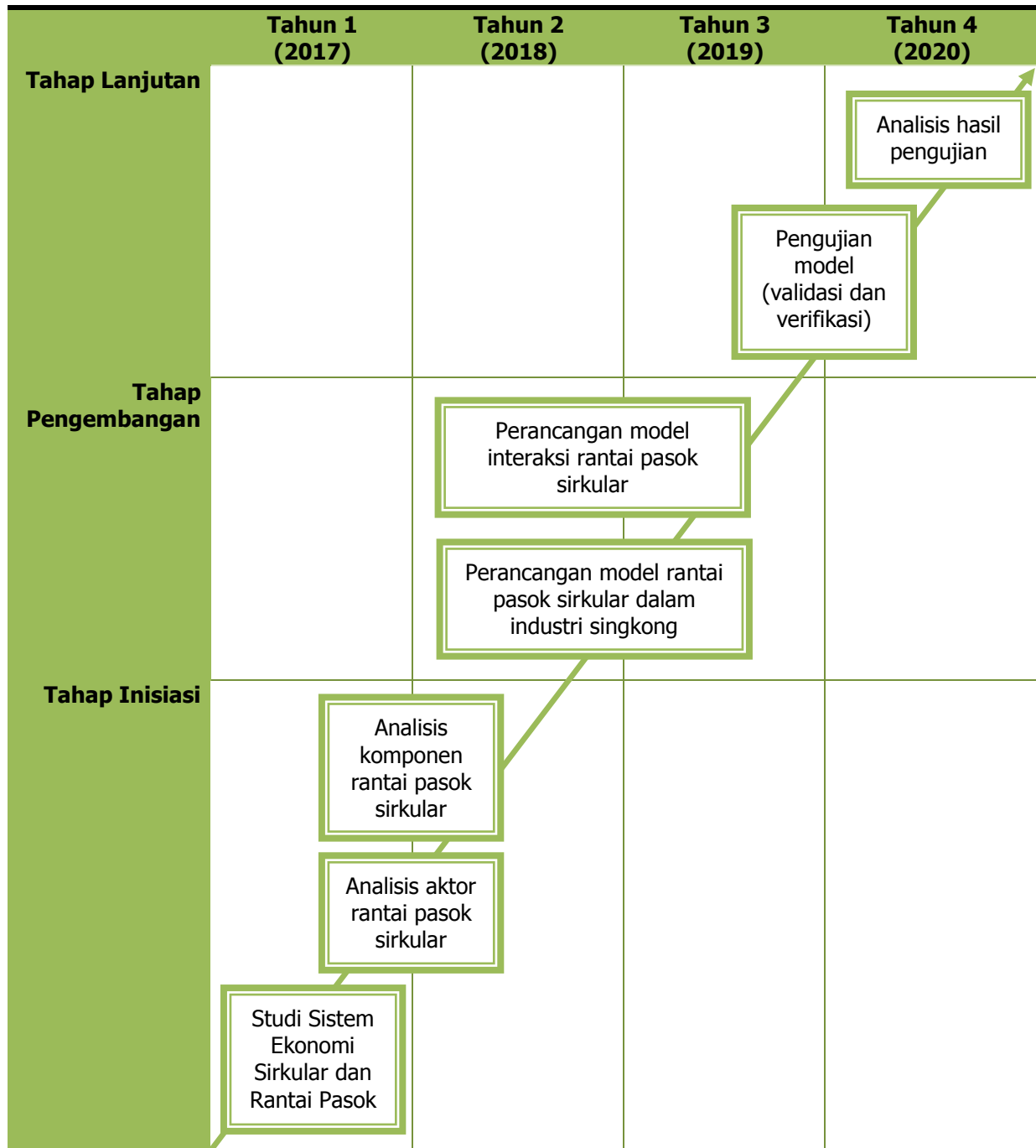
Kemudian, pada tengah tahun ketiga hingga tahun keempat, penelitian ini memasuki tahap lanjutan. Adapun yang dilakukan dalam tahap ini adalah pengujian terhadap model rantai pasok dan model interaksi yang telah dihasilkan dalam tahap pengembangan. Pengujian ini terdiri atas verifikasi dan validasi model, dan akan dilakukan secara empiris dengan menggunakan pemodelan dan berbasis agen. Hasil dari simulasi tersebut kemudian akan dianalisis dan dijadikan dapat dijadikan evaluasi serta pengembangan untuk model rantai pasok sirkular dan interaksi antar aktor yang telah dibuat, serta memiliki kemungkinan untuk membuka penelitian lebih lanjut terkait dengan perilaku aktor-aktor dalam sistem rantai pasok tersebut.

## Skema Penyelesaian Studi

Dalam program doktor ini, kandidat mahasiswa akan mengikuti skema penyelesaian studi sebagai berikut:

- **Tahun I.** Pada semester I dan II, kandidat akan mengambil mata kuliah wajib S2 untuk memperdalam pengetahuannya mengenai penelitian dan dasar-dasar mengenai manajemen operasi, terutama manajemen rantai pasok. Kemudian, pada semester II, kandidat diperkenalkan dengan topik penelitian dan mulai melakukan studi literatur dan analisis terkait dasar-dasar topik penelitian.
- **Tahun II.** Pada semester III, kandidat akan mengambil mata kuliah pilihan S2 dan menyelesaikan tesis yang terkait dengan hasil studi literatur dan analisis untuk penelitian. Hasil analisis ini diharapkan dapat dipresentasikan dalam konferensi internasional. Kandidat kemudian mengikuti ujian kualifikasi program doktor dan memulai program doktor pada semester IV. Adapun sejak semester III hingga semester IV, kandidat diharapkan untuk melakukan perancangan model sistem rantai pasok sirkular.
- **Tahun III.** Pada semester V, kandidat diharapkan untuk mengambil mata kuliah wajib dan pilihan program doktor. Selain itu, model terkait penelitian diharapkan sudah selesai pada semester ini dan hasil perancangannya dipublikasikan dalam jurnal internasional. Kandidat kemudian memulai pengujian model rantai pasok sirkular pada semester ke VI. Pada tahun ini, di semester V atau VI, kandidat juga akan menjalani program *sandwich* dan kolaborasi penelitian di universitas luar negeri terkait dengan topik penelitiannya.

- **Tahun IV.** Pada semester VII, kandidat melakukan analisis terhadap hasil pengujiannya. Hasil analisis pengujian ini kemudian dipublikasikan dalam jurnal internasional dan juga dipresentasikan dalam konferensi internasional. Kandidat kemudian akan membuat disertasi serta menjalani sidang tertutup dan sidang terbuka pada semester VIII.



Gambar 2. Peta Jalan Riset 1

### 1.3 Indikator keberhasilan

No.	Indikator Keberhasilan	Deskripsi
1.	Keluaran ( <i>output</i> ) Hasil Riset	2 Publikasi di International Journal of Business Performance Management (terindeks SCOPUS) 2 Prosiding Konferensi Internasional
2.	Dampak ( <i>outcome</i> ) Hasil Riset	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mendapatkan model rantai pasok sirkular yang dapat diaplikasikan di berbagai industri.</li> <li>- Mendapatkan salah satu contoh aplikasi rantai pasok sirkular dalam produk Indonesia.</li> </ul>
3.	Presentasi pada <i>international conference</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- International Conference on Operations and Supply Chain Management (IC-OSCM)</li> <li>- International Conference on Management in Emerging Markets (IC-MEM)</li> </ul>
4.	Networking nasional dan internasional	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mendapatkan networking nasional dengan pengusaha industri singkong dan peneliti yang teknologi hasil risetnya dapat mendukung kerja tahap-tahap dalam sistem rantai pasok sirkular.</li> <li>- Mendapatkan networking internasional dengan peneliti dalam bidang sistem ekonomi sirkular.</li> <li>- Kolaborasi penelitian dengan Cranfield University dan University of Groningen</li> </ul>

### 1.4 Tim pembimbing dan kolaborator

No.	Tim Pembimbing	Kolaborator
1.	Prof. Togar M. Simatupang	Dr. Benny Tjahjono Cranfield University, United Kingdom
2.	Dr. Eng. Manahan Siallagan	Dr. Bartjan Pennink University of Groningen, Netherlands

## 2 DESKRIPSI RISET II: Pengembangan Model Sistem Kinerja Terpadu Rantai Pasok Ikan

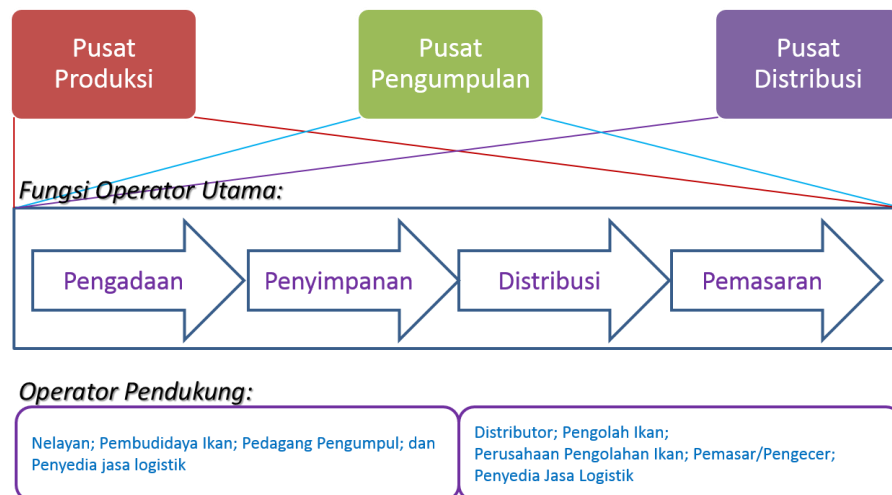
### 2.1 Deskripsi singkat

Sesuai dengan cita-cita untuk menjadikan Indonesia sebagai poros maritim dunia, bidang perikanan dan kelautan di Indonesia saat ini sedang meningkat dengan pesat. Hasil tangkapan ikan meningkat karena semakin berkurangnya pencurian ikan di laut Indonesia oleh kapal-kapal asing. Bahkan, tanggal 5 April 2016 lalu kapal-kapal ikan asing pelaku illegal fishing ditenggelamkan secara serentak di tujuh kota.

Akan tetapi, meningkatnya hasil tangkapan ini tidak disertai dengan meratanya distribusi produk ikan di seluruh Indonesia. Angka konsumsi ikan di beberapa daerah, seperti misalnya Jawa Barat, masih rendah. Hal ini dikarenakan menumpuknya produk perikanan di daerah hulu dan tidak adanya rantai pasok yang mengatur jalannya produk perikanan hingga ke tangan masyarakat yang membutuhkan. Padahal, menurut Peraturan Presiden No.71/2015, produk ikan yang terdiri atas bandeng, kembung, dan tongkol/tuna/cakalang termasuk dalam Bahan Kebutuhan Pokok yang harus dijamin ketersediaannya di seluruh Indonesia.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) tengah mengembangkan Sistem Logistik Ikan Nasional (SLIN) dalam kerjasama dengan berbagai pihak. SLIN sendiri dikembangkan dalam bentuk manajemen rantai pasok. Sudah ada beberapa proyek percontohan dikembangkan untuk menguji SLIN, salah satunya di Kendari, dengan operator utama yang berperan adalah Perindo, Komira, dan PT Perinus. Akan tetapi, dalam implementasi proyek percontohan tersebut ditemukan beberapa masalah yang apabila tidak diatasi ke depannya akan sangat menghambat keberlangsungan peta jalan SLIN.

Salah satu masalah yang harus diatasi adalah operator utama yang ditunjuk oleh KKP tidak dapat mengendalikan aktor-aktor lain yang berperan di dalam SLIN. Aktor-aktor yang terlibat dalam sistem rantai pasok ikan yang diatur oleh SLIN dapat dilihat pada Gambar 3. Operator utama dapat berperan sebagai Pusat Produksi, Pusat Pengumpulan, atau Pusat Distribusi. Namun, Operator utama tersebut harus dapat mengendalikan seluruh proses rantai pasok dari pengadaan, penyimpanan, distribusi, hingga pemasaran. Untuk mengendalikan proses tersebut, operator utama harus dapat mengendalikan dan mengoordinasikan aktor-aktor yang berperan dalam masing-masing tahapan proses. Mekanisme koordinasi inilah yang perlu dikembangkan untuk menjamin keberlangsungan program SLIN.



Gambar 3. Rantai Pasok dalam SLIN

Sulitnya mengendalikan aktor-aktor yang terlibat dalam rantai pasok SLIN tersebut disebabkan oleh interaksi antara para aktor yang masih bersifat transaksional. Para aktor hanya memiliki kepentingan untuk menjual produknya dengan cepat, tanpa adanya usaha untuk memenuhi permintaan dari segi kualitas, kuantitas, dan harga. Padahal, untuk rantai pasok ikan seperti yang dirancang dalam SLIN, dibutuhkan

integrasi dalam aktivitas para aktor dari hulu ke hilir. Permasalahannya, para aktor belum memiliki sesuatu yang dapat mengikat mereka supaya memiliki tujuan yang sama, yaitu menyediakan ikan dalam kuantitas dan kualitas yang sesuai dengan permintaan serta harga yang stabil.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menjawab permasalahan tersebut. Salah satu cara untuk menselaraskan para aktor dengan kepentingan yang berbeda-beda ini adalah dengan membuat sistem manajemen kerja kinerja untuk rantai pasok secara keseluruhan. Sistem kinerja berfungsi untuk mengukur kinerja suatu tindakan berdasarkan suatu faktor pengukuran tertentu. Hingga saat ini, telah ada beberapa penelitian terkait dengan sistem kinerja dalam bidang-bidang tertentu. Shashi dan Singh (2015), membuat sistem kinerja dan metode pengukurannya dalam industri peternakan. Beamon dan Balci (2008) membuat hal yang serupa dalam rantai pasok di bidang kemanusiaan, dan juga kerangka kerja untuk sistem tersebut. Adapun Aramyan et.al. (2007) memilih bidang agrikultural untuk menjadi fokus pembuatan sistem manajemen kerjanya. Selain itu, ada juga penelitian mengenai sistem kinerja di bidang industri tekstil (Cao, 2006) dan petroleum (Varma, Wadhwa, Deshmukh, 2008).

Akan tetapi, hingga saat ini belum banyak penelitian yang terkait dengan sistem kinerja dalam rantai pasok perikanan. Terkhusus untuk rantai pasok perikanan SLIN, belum ada penelitian yang memfokuskan pada pembuatan model sistem kerjanya. Padahal, sistem kinerja ini adalah salah satu poin yang sangat penting untuk dapat mengintegrasikan kerja para aktor dalam sistem rantai pasok. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan model sistem kinerja terpadu untuk keseluruhan rantai pasok SLIN, terutama untuk mengukur kinerja masing-masing aktor dan memastikan pekerjaan mereka dapat terintegrasi dengan baik sehingga dapat memenuhi tujuan awal SLIN, yaitu menyediakan produk perikanan yang memiliki kualitas dan kuantitas sesuai dengan permintaan serta harga yang stabil. Diharapkan dengan adanya hasil penelitian ini, masalah koordinasi yang dihadapi oleh operator utama dalam SLIN dapat teratasi dan tidak tertutup juga kemungkinan untuk diimplementasikannya sistem kinerja yang menjadi hasil penelitian dalam bidang lain.

#### Referensi:

1. APICS Supply Chain Council. (n.d). SCOR Framework. Retrieved from <http://www.apics.org/sites/apics-supply-chain-council/frameworks/scor>
2. Aramyan, L.H.; Lansink, A. G.; Vorst, J. G.; Kooten, O. (2007). Performance measurement in agri-food supply chains: a case study. *Supply Chain Management* 12.4, 304-315
3. Beamon, B.M. & Balci, B. (2008). Performance measurement in humanitarian relief chains. *The International Journal of Public Sector Management* 21.1, 4-25.
4. Cao, N. (2006). Supply chain performance measurement in textile and apparel industries. ProQuest Dissertations Publishing: Hong Kong.
5. Crowder, R. M.; Robinson, M. A.; Hughes, H. P. N.; Sim, Y. W. (2012). *The development of an agent-based modeling framework for simulating engineering team work. IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics – Part A: Systems and Humans* 42 (6), 1425–1439.
6. Gong, Y. & Janssen, M. (2011). From policy implementation to business process management: Principles for creating flexibility and agility. *Government Information Quarterly*, 29 (Supplement 1), Pages S61-S71, Elsevier.
7. Hasanuddin, A. (2015). *Sistem Logistik Ikan Sulawesi Tengah Ditinjau Dari Perspektif Ekonomi*. Retrieved June 1, 2016 from <http://www.antarasulteng.com/berita/17406/sistem-logistik-ikan-sulawesi-tengah-ditinjau-dari-perspektif-ekonomi>
8. Ibrahim, Z. (2015). *Sistem Logistik Ikan Nasional Akan Tingkatkan Kesejahteraan Nelayan*. Retrieved June 1, 2016 from <http://www.metrosulawesi.com/article/sistem-logistik-ikan-nasional-akan-tingkatkan-kesejahteraan-nelayan>
9. Lambert, D.M. (2008). Supply Chain Management: Processes, Partnerships, Performance, 3rd edition. Florida: Supply Chain Management Institute.
10. Nielsen, P. A. (2013). Performance Management, Managerial Authority, and Public Service Performance. *Journal of Public Administration Research and Theory*. Published electronically on June 2. doi:10.1093/jopart/mut025.

11. Oktara, D. (2015). *Kementerian Kelautan Musnahkan 23 Kapal Asing Pencuri Ikan*. Retrieved June 1, 2016 from <https://m.tempco.co/read/news/2016/04/05/090759860/kementerian-kelautan-musnahkan-23-kapal-asing-pencuri-ikan>
12. Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 71 Tahun 2015. (2015). *Penetapan dan Penyimpanan Barang Kebutuhan Pokok dan Barang Penting*.
13. Simatupang, T. (2016). *Sistem Logistik Ikan Nasional*. Presentation. Retrieved May 5, 2016 from <http://www.slideshare.net/togar/sistem-logistik-ikan-nasional-slin>.
14. Shashi, S. & Singh R. (2015). A key performance measures for evaluating cold supply chain performance in farm industry. *Growing Science Management Science Letters* 5, 721-738.
15. Swiss, J. E. (2005). A framework for assessing incentives in results-based management. *Public Administration Review* 65, 592–602.
16. Varma, S.; Wadhwa, S.; Deshmukh S. G. (2008). Evaluating petroleum supply chain performance: Application of analytical hierarchy process to balanced scorecard. *Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics* 20.3, 343-356.

## 2.2 Roadmap riset program doktor

Penelitian ini merupakan bagian dari pengembangan SLIN. Adapun peta jalan untuk pengembangan SLIN dapat dilihat pada Gambar 4. Penelitian ini akan mendukung tahap integrasi, standarisasi, sertifikasi hingga stabilisasi dalam SLIN. Detail peta jalan untuk penelitian ini sendiri dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 4. Peta jalan SLIN

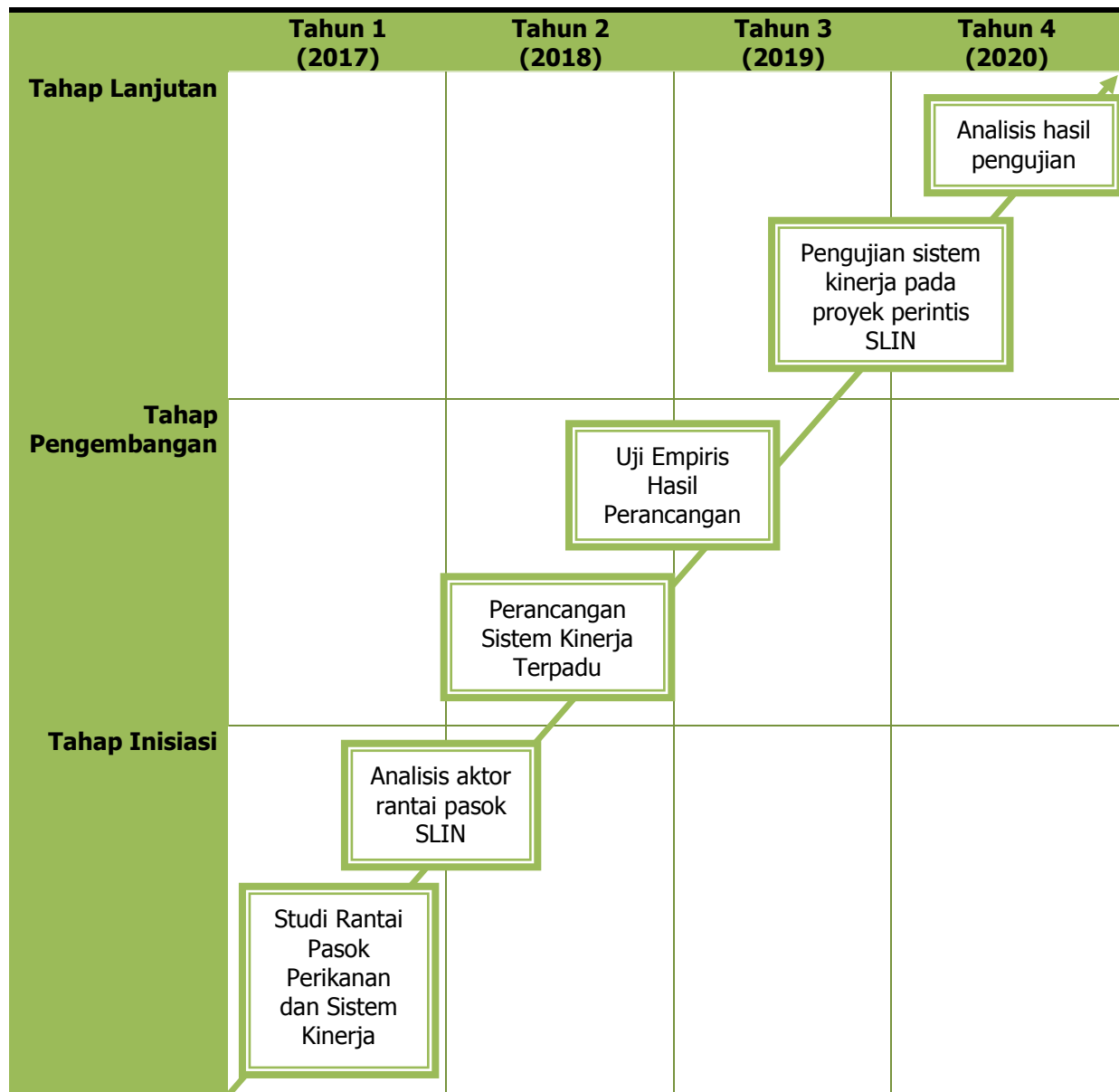
Pada tahun pertama, akan dilakukan studi literatur terhadap dasar-dasar penelitian, yaitu rantai pasok untuk perikanan dan sistem kinerja. Adapun studi literatur ini akan menghasilkan kerangka kerja sistem kinerja yang telah ada dalam berbagai bidang, serta poin-poin penting dalam sistem rantai pasok untuk perikanan yang nantinya akan dijadikan bahan pertimbangan dalam perancangan sistem kinerja terpadu untuk rantai pasok perikanan. Selain itu, hingga pertengahan tahun kedua, juga akan dilakukan analisis terhadap aktor-aktor yang terlibat dalam rantai pasok SLIN dan interaksi antar aktor dalam rantai pasok tersebut.

Tahun kedua hingga tengah tahun ketiga adalah tahap pengembangan dalam penelitian ini. Adapun pada tahap ini, dilakukan perancangan model sistem kinerja terpadu yang dapat mendukung proses kerja dalam rantai pasok ikan SLIN. Setelah model sistem kinerja terpadu didapatkan, model tersebut akan diujikan melalui pengujian empiris dengan metode pemodelan dan simulasi berbasis agen.

Tahap lanjutan dalam penelitian ini dilangsungkan pada tengah tahun ketiga hingga keempat. Dalam tahap



lanjutan, model sistem kinerja yang dihasilkan dalam tahap pengembangan diuji pelaksanaannya dalam salah satu proyek perintis SLIN. Adapun hasil dari pengujian tersebut kemudian dianalisis untuk dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan dan masukan untuk pengembangan SLIN ke depannya.



Gambar 5. Peta Jalan Riset 2

Dalam program doktor ini, kandidat mahasiswa akan mengikuti skema penyelesaian studi sebagai berikut:

- **Tahun I.** Pada semester I dan II, kandidat akan mengambil mata kuliah wajib S2 untuk memperdalam pengetahuannya mengenai penelitian dan dasar-dasar mengenai manajemen operasi, terutama manajemen rantai pasok. Kemudian, pada semester II, kandidat diperkenalkan dengan topik penelitian dan mulai melakukan studi literatur dan analisis terkait dasar-dasar topik penelitian.
- **Tahun II.** Pada semester III, kandidat akan mengambil mata kuliah pilihan S2 dan menyelesaikan tesis yang terkait dengan hasil studi literatur dan analisis untuk penelitian. Hasil analisis ini

diharapkan dapat dipresentasikan dalam konferensi internasional. Kandidat kemudian mengikuti ujian kualifikasi program doktor dan memulai program doktor pada semester IV. Adapun sejak semester III hingga semester IV, kandidat diharapkan untuk merancang model sistem kinerja dan hasil perancangannya dipublikasikan dalam jurnal internasional.

- **Tahun III.** Pada semester V, kandidat diharapkan untuk mengambil mata kuliah wajib dan pilihan program doktor. Kandidat kemudian memulai pengujian empiris modelnya pada semester ke V. Pada tahun ini, di semester V atau VI, kandidat juga akan menjalani program *sandwich* dan kolaborasi penelitian di universitas luar negeri terkait dengan topik penelitiannya. Adapun sejak semester VI, kandidat diharapkan untuk melakukan pengujian model sistem kinerja pada proyek perintis SLIN.
- **Tahun IV.** Pada semester VII, kandidat melanjutkan pengujian model sistem kinerja pada proyek perintis SLIN. Kemudian pada semester VIII, kandidat melakukan analisis terhadap hasil pengujiannya. Hasil analisis pengujian ini kemudian dipublikasikan dalam jurnal internasional dan juga dipresentasikan dalam konferensi internasional. Kandidat juga akan membuat disertasi serta menjalani sidang tertutup dan sidang terbuka pada semester VIII.

### 2.3 Indikator keberhasilan

No.	Indikator Keberhasilan	Deskripsi
1.	Keluaran ( <i>output</i> ) Hasil Riset	2 Publikasi di International Journal of Business Performance Management (terindeks SCOPUS Penerbit Inderscience) 2 Prosiding Konferensi Internasional
2.	Dampak ( <i>outcome</i> ) Hasil Riset	Mendukung operator utama dalam melaksanakan SLIN Mendukung evaluasi keberlangsungan SLIN; Menjadi masukan untuk pengembangan SLIN ke depannya.
3.	Presentasi pada <i>international conference</i>	- IEEE International Symposium on Technology Management and Emerging Technologies (ISTMET) - International Conference on Operations and Supply Chain Management
4.	Networking nasional dan internasional	- Mendapat networking nasional dengan Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP), operator utama (Perindo, Perinus, Komira), pemerintah daerah, dan perusahaan pendukung (rantai pasok, transportasi, perbankan, Telkom). - Kolaborasi penelitian dengan Cranfield University dan University of Groningen.

### 2.4 Tim pembimbing dan kolaborator

No.	Tim Pembimbing	Kolaborator
1.	Prof. Togar M. Simatupang	Dr. Benny Tjahjono Cranfield University, United Kingdom
2.	Dr. Eng. Nur Budi Mulyono, ST.MT	Dr. Bartjan Pennink University of Groningen, Netherlands

### 3 DESKRIPSI RISET III: Pemodelan Kemampulacakan Sistem Ikan Beku

#### 3.1 Deskripsi singkat

Indonesia tengah dicita-citakan menjadi poros maritim dunia. Setelah dilaksanakannya berbagai kebijakan, bidang perikanan dan kelautan di Indonesia saat ini sedang meningkat dengan pesat. Hasil tangkapan ikan meningkat karena semakin berkurangnya pencurian ikan di laut Indonesia oleh kapal-kapal asing. Akan tetapi, meningkatnya hasil tangkapan ini tidak disertai dengan meratanya distribusi produk ikan di seluruh Indonesia. Angka konsumsi ikan di beberapa daerah, seperti misalnya Jawa Barat, masih rendah. Hal ini dikarenakan tidak adanya rantai pasok dingin yang mengatur jalannya produk perikanan hingga ke tangan masyarakat yang membutuhkan. Padahal, menurut Peraturan Presiden No.71/2015, produk ikan yang terdiri atas bandeng, kembung, dan tongkol/tuna/cakalang termasuk dalam Bahan Kebutuhan Pokok yang harus dijamin ketersediaannya di seluruh Indonesia.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) tengah mengembangkan Sistem Logistik Ikan Nasional (SLIN) dalam kerjasama dengan berbagai pihak. SLIN sendiri dikembangkan dalam bentuk manajemen rantai pasok. Sudah ada beberapa proyek percontohan dikembangkan untuk menguji SLIN, salah satunya di Kendari, dengan operator utama yang berperan adalah Perindo, Komira, dan PT Perinus. Akan tetapi, dalam implementasi proyek percontohan tersebut ditemukan beberapa masalah yang apabila tidak diatasi ke depannya akan sangat menghambat keberlangsungan peta jalan SLIN.

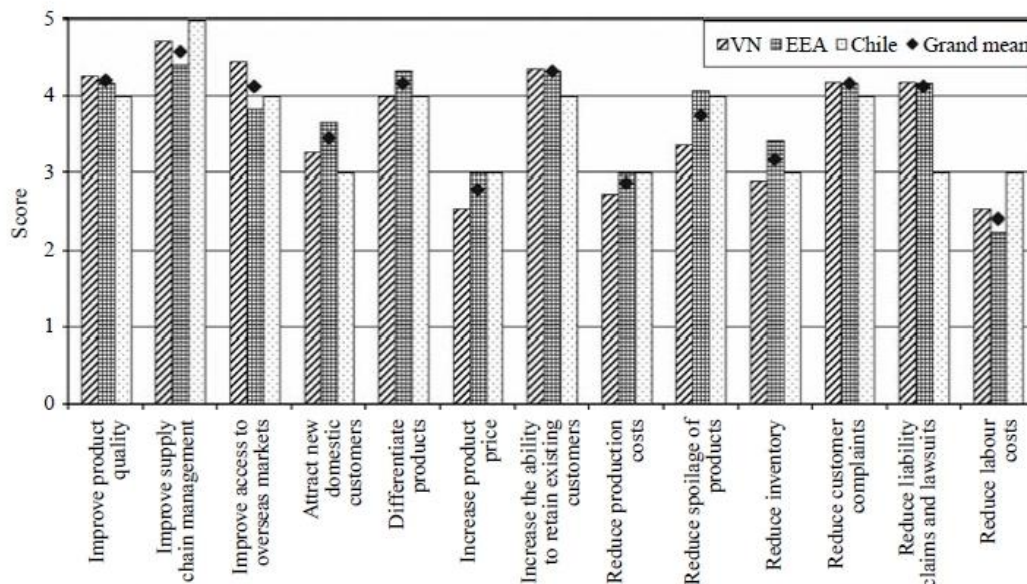
Salah satu masalah yang harus diatasi adalah belum adanya sebuah sistem yang dapat digunakan untuk menjamin kualitas produk ikan beku yang diolah dan didistribusikan dalam rantai pasok SLIN tersebut. Padahal, tujuan diadakannya SLIN adalah untuk menyediakan produk perikanan dengan kualitas dan kuantitas yang sesuai permintaan, serta harga yang stabil. Berdasarkan tujuan tersebut, dapat dilihat bahwa kualitas produk yang didistribusikan adalah salah satu kunci utama diadakannya SLIN, namun ternyata hal tersebut masih belum tercapai dengan sistem yang ada sekarang.

Ada banyak cara yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan tersebut. Salah satunya, yang banyak digunakan dalam industri pertanian, adalah kemampulacakan (*traceability*). Kemampulacakan adalah kemampuan suatu produk untuk ditelusuri asal-usulnya atau ke mana produk tersebut didistribusikan. Dalam produk perikanan, kemampulacakan ditandai dengan tersedianya informasi mengenai ditangkapnya produk (di antaranya tempat, tanggal, dan unit kapal penangkap), proses yang dilakukan terhadap produk (pendinginan atau metode pengolahan lain), serta informasi lain yang dibutuhkan untuk menunjang proses distribusi.

Dengan kemampuannya menelusuri perjalanan suatu produk dan perlakuan apa saja yang diberikan terhadap produk tersebut, kemampulacakan akan sangat membantu operator utama dalam mengendalikan kualitas produk yang bergerak dalam rantai pasok. Sistem kemampulacakan dalam produk perikanan sudah digunakan di berbagai negara di Eropa dan diatur dalam regulasi Uni Eropa EC 1224/2009 dan EU 1379/2013. Selain untuk mengurangi potensi hilang atau rusaknya produk dalam proses distribusi, sistem kemampulacakan juga mendukung kesadaran masyarakat dalam keamanan pangan. Konsumen dapat mengetahui dari mana dan perlakuan apa saja yang diberikan terhadap produk yang hendak dikonsumsi. Sistem kemampulacakan juga memudahkan penarikan produk-produk yang dianggap berbahaya atau kurang layak, karena produsen dapat mengetahui ke mana saja produknya didistribusikan.

Sejumlah studi juga menunjukkan bahwa kemampulacakan memiliki potensi manfaat yang cukup beragam terkait dengan rantai pasok. Beberapa di antaranya adalah dapat mengurangi resiko menyebarluasnya suatu penyakit melalui makanan, mengurangi banyak biaya mulai dari penarikan kembali produk, akses konsumen ke informasi mengenai produk, hingga mengurangi biaya untuk mengawasi kegiatan aktor-aktor dalam rantai pasok. Survei yang dilakukan terhadap delapan perusahaan yang bergerak di industri perikanan (dua bergerak di bidang pemrosesan, satu di bidang perdagangan, dan lima di bidang *wholesale*) juga menunjukkan bahwa secara keseluruhan implementasi sistem yang mendukung kemampulacakan memiliki dampak positif untuk kegiatan perusahaan, terutama dalam manajemen rantai pasok. Hasil survei tersebut dapat dilihat pada Gambar 6.

Penelitian mengenai kemampulacakan dalam rantai pasok sudah cukup banyak dilakukan. Trienekens et.al. (2012), telah memetakan sistem transparansi dalam rantai pasok dinamis untuk produk pangan secara umum. Aung dan Chang (2014), membahas kemampulacakan dalam industri pangan secara umum dari segi kualitas dan keamanannya. Storøy, Thakur, dan Olsen (2013) membahas kerangka kerja untuk implementasi kemampulacakan dalam rantai nilai makanan, yang diberi nama TraceFood. Adapun Nga (2010) melakukan penelitian untuk memanfaatkan kemampulacakan dalam meningkatkan manajemen kualitas produk ikan segar.



Notes: Score 1, “veryunlikely”; 2, “somewhat unlikely”; 3, “neither unlikely norlikely”; 4, “somewhat likely”; 5, “verylikely”

Gambar 6. Hasil Survei terhadap Perusahaan Perikanan terkait Implementasi Kemampulacakan

Namun, belum ada yang penelitian yang membahas model kemampulacakan dalam rantai pasok untuk produk ikan beku, khususnya rantai pasok ikan beku yang memiliki banyak aktor sesuai dengan rantai pasok SLIN. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem kemampulacakan yang khusus ditujukan untuk menangani rantai pasok ikan beku. Sistem kemampulacakan ini bermanfaat untuk mengendalikan proses berjalannya suatu produk dari hulu ke hilir, mengetahui pihak apa yang melakukan perlakuan apa pada produk tersebut. Diharapkan dengan adanya hasil penelitian ini, masalah koordinasi yang dihadapi oleh operator utama dalam SLIN dapat teratasi dan tidak tertutup juga kemungkinan untuk diimplementasikannya sistem kemampulacakan yang menjadi hasil penelitian dalam bidang lain.

#### Referensi:

1. Aung, M. M. & Chang, Y.S. (2014). Traceability in food supply chain: Safety and quality perspectives. *Food Control* 39, pp. 172-184.
2. Can-Trace. (2007). *Cost of Traceability in Canada: Developing a Measurement Model*. Agriculture and Agri-Food Canada, Ottawa.
3. Crowder, R. M.; Robinson, M. A.; Hughes, H. P. N.; Sim, Y. W. (2012). The development of an agent-based modeling framework for simulating engineering team work. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics – Part A: Systems and Humans* 42 (6), 1425–1439.
4. Golan, E. et al. (2004) *Traceability In The US Food Supply: Economic Theory And Industry Studies*. Washington DC: Economic Research Service, USDA. Agricultural Economic Report 830.
5. Global Standards One. (2015). *GS1 Foundation for Fish, Seafood and Aquaculture Traceability Implementation Guideline*. Retrieved April 21, 2016 from

[http://www.gs1.org/docs/traceability/GS1\\_Foundation\\_for\\_Fish\\_Seafood\\_Aquaculture\\_Traceability\\_Guideline.pdf](http://www.gs1.org/docs/traceability/GS1_Foundation_for_Fish_Seafood_Aquaculture_Traceability_Guideline.pdf)

6. Gong, Y.& Janssen, M. (2011). From policy implementation to business process management: Principles for creating flexibility and agility. *Government Information Quarterly*, 29 (Supplement 1), Pages S61-S71, Elsevier.
7. Hasanuddin, A. (2015). *Sistem Logistik Ikan Sulawesi Tengah Ditinjau Dari Perspektif Ekonomi*. Retrieved June 1, 2016 from <http://www.antarasulteng.com/berita/17406/sistem-logistik-ikan-sulawesi-tengah-ditinjau-dari-perspektif-ekonomi>
8. Hill, Douglas. (2011). *GS1 tools to support food safety and traceability*. Presentation. Denmark. Retrieved April 21, 2016 from [http://rfididk.org/wp-content/uploads/2014/02/2013-05-30\\_DSH\\_Traceability-and-food-safety.pdf](http://rfididk.org/wp-content/uploads/2014/02/2013-05-30_DSH_Traceability-and-food-safety.pdf)
9. Hobbs, J.E. (2003). Traceability in meat supply chains. *Current Agriculture Food and Resource*, No. 4, pp. 36-49.
10. Ibrahim, Z. (2015). *Sistem Logistik Ikan Nasional Akan Tingkatkan Kesejahteraan Nelayan*. Retrieved June 1, 2016 from <http://www.metrosulawesi.com/article/sistem-logistik-ikan-nasional-akan-tingkatkan-kesejahteraan-nelayan>
11. Mai, N. et. al. (2010). Benefits of traceability in fish supply chain – case studies. *British Food Journal*, Vol. 112 No.9, pp.976-1002.
12. Mai, N. (2010). Enhancing management of fresh fish supply chains through improved logistics and ensured traceability. Academic Dissertation, Faculty of Food Science and Nutrition, University of Iceland, Reykjavik.
13. Oktara, D. (2015). *Kementrian Kelautan Musnahkan 23 Kapal Asing Pencuri Ikan*. Retrieved June 1, 2016 from <https://m.tempo.co/read/news/2016/04/05/090759860/kementerian-kelautan-musnahkan-23-kapal-asing-pencuri-ikan>
14. Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 71 Tahun 2015. (2015). *Penetapan dan Penyimpanan Barang Kebutuhan Pokok dan Barang Penting*.
15. Simatupang, T. (2016). *Sistem Logistik Ikan Nasional*. Presentation. Retrieved May 5, 2016 from <http://www.slideshare.net/togar/sistem-logistik-ikan-nasional-slin>.
16. Storøy, J.; Thakur, M.; Olsen P. (2013). The TraceFood Framework – Principles and guidelines for implementing traceability in food value chains. *Journal of Food Engineering* 115, pp. 41048.
17. Trienekens, J. H. et. Al. (2012). Transparency in complex dynamic food supply chains. *Advanced Engineering Informatics* 26, pp. 55-65.

### 3.2 Roadmap riset program doktor

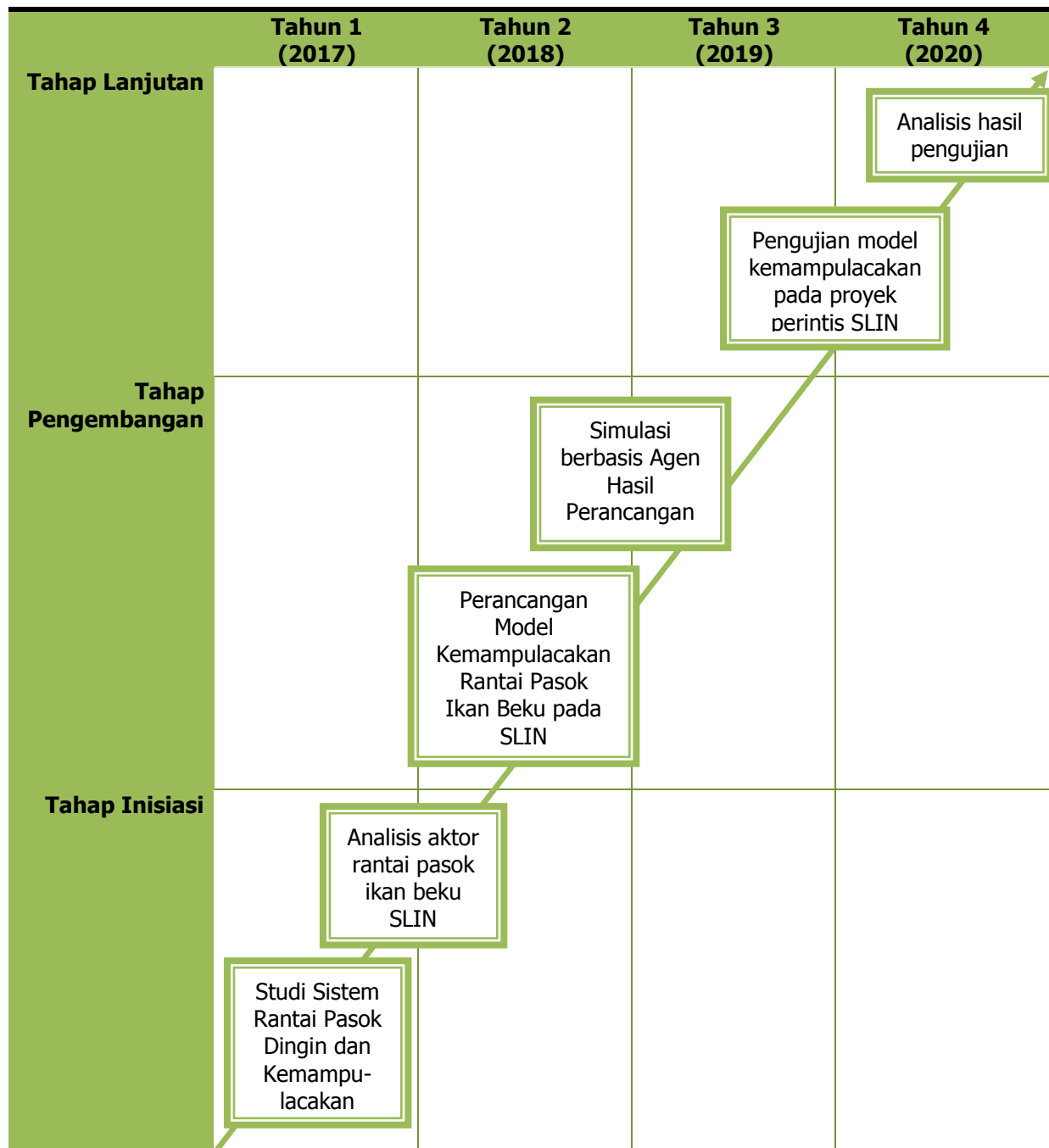
Penelitian ini merupakan bagian dari pengembangan SLIN. Adapun peta jalan untuk pengembangan SLIN dapat dilihat pada Gambar 7. Penelitian ini akan mendukung tahap integrasi, standarisasi, sertifikasi hingga stabilisasi dalam SLIN. Detail peta jalan untuk penelitian ini sendiri dapat dilihat pada Gambar 7.

Tahap inisiasi penelitian dilakukan pada tahun pertama hingga pertengahan tahun kedua. Dalam tahap ini, dilakukan studi literatur terhadap dasar-dasar penelitian, yaitu sistem rantai pasok dingin dan model kemampulacakan dalam rantai pasok. Juga akan dilakukan analisis terhadap aktor-aktor yang berperan dalam rantai pasok ikan beku SLIN, serta peran masing-masing aktor dalam mendukung usaha rantai pasok yaitu menjamin mutu produk ikan beku yang berjalan dalam rantai pasok. Hasil dari tahap inisiasi ini akan dijadikan sebagai landasan dalam tahap pengembangan.

Dalam tahap pengembangan yang dilakukan di tahun kedua hingga pertengahan tahun ketiga, dilakukan perancangan model kemampulacakan yang sesuai dengan rantai pasok ikan beku SLIN yang memiliki banyak aktor. Adapun perancangan model ini akan memanfaatkan model kemampulacakan yang telah didapatkan dalam proses studi literatur dan mempertimbangkan aktor-aktor serta peran mereka yang didapatkan dalam proses analisis aktor. Model kemampulacakan yang dihasilkan ini kemudian akan diuji secara empiris dengan menggunakan pemodelan dan simulasi berbasis agen. Hasil pengujian secara empiris tersebut dimanfaatkan untuk evaluasi awal model kemampulacakan yang dihasilkan sebelum pengujian lanjutan model pada proyek perintis SLIN.

Tahap lanjutan di pertengahan tahun ketiga hingga tahun keempat akan diawali dengan pengujian model kemampulacakan, yang telah dibuat dan dikembangkan berdasarkan hasil evaluasi uji empiris, dalam

proyek perintis SLIN. Hasil pengujian model dalam proyek perintis tersebut kemudian akan dianalisis untuk menjadi bahan evaluasi dan pengembangan model kemampulacakan sehingga dapat mendukung SLIN dalam menjaga kualitas produk ikan bekunya.



Gambar 7. Peta Jalan Riset 3

Dalam program doktor ini, kandidat mahasiswa akan mengikuti skema penyelesaian studi sebagai berikut:

- **Tahun I.** Pada semester I dan II, kandidat akan mengambil mata kuliah wajib S2 untuk memperdalam pengetahuannya mengenai penelitian dan dasar-dasar mengenai manajemen operasi, terutama manajemen rantai pasok. Kemudian, pada semester II, kandidat diperkenalkan dengan topik penelitian dan mulai melakukan studi literatur dan analisis terkait dasar-dasar topik penelitian.

- **Tahun II.** Pada semester III, kandidat akan mengambil mata kuliah pilihan S2 dan menyelesaikan tesis yang terkait dengan hasil studi literatur dan analisis untuk penelitian. Hasil analisis ini diharapkan dapat dipresentasikan dalam konferensi internasional. Kandidat kemudian mengikuti ujian kualifikasi program doktor dan memulai program doktor pada semester IV. Adapun sejak semester III hingga semester IV, kandidat diharapkan untuk merancang model kemampulacakan dan hasil perancangannya dipublikasikan dalam jurnal internasional.
- **Tahun III.** Pada semester V, kandidat diharapkan untuk mengambil mata kuliah wajib dan pilihan program doktor. Kandidat kemudian memulai pengujian empiris modelnya pada semester ke V. Pada tahun ini, di semester V atau VI, kandidat juga akan menjalani program *sandwich* dan kolaborasi penelitian di universitas luar negeri terkait dengan topik penelitiannya. Adapun sejak semester VI, kandidat diharapkan untuk melakukan pengujian model kemampulacakan pada proyek perintis SLIN.
- **Tahun IV.** Pada semester VII, kandidat melanjutkan pengujian model kemampulacakan pada proyek perintis SLIN. Kemudian pada semester VIII, kandidat melakukan analisis terhadap hasil pengujiannya. Hasil analisis pengujian ini kemudian dipublikasikan dalam jurnal internasional dan juga dipresentasikan dalam konferensi internasional. Kandidat juga akan membuat disertasi serta menjalani sidang tertutup dan sidang terbuka pada semester VIII.

### 3.3 Indikator keberhasilan

No.	Indikator Keberhasilan	Deskripsi
1.	Keluaran ( <i>output</i> ) Hasil Riset	2 Publikasi di International Journal of Business Performance Management (terindeks SCOPUS Penerbit Inderscience) 2 Prosiding Konferensi Internasional
2.	Dampak ( <i>outcome</i> ) Hasil Riset	Mendukung operator utama dalam melaksanakan SLIN Mendukung evaluasi keberlangsungan SLIN; Menjadi masukan untuk pengembangan SLIN ke depannya.
3.	Presentasi pada <i>international conference</i>	- International Conference on Operations and Supply Chain Management (IC-OSCM) - IEEE International Symposium on Technology Management and Emerging Technologies (ISTMET)
4.	Networking nasional dan internasional	- Mendapat networking nasional dengan Kementrian Kelautan dan Perikanan (KKP), operator utama (Perindo, Perinus, Komira), pemerintah daerah, dan perusahaan pendukung (rantai pasok, transportasi, perbankan, Telkom). - Kolaborasi penelitian dengan Cranfield University, University of Groningen, dan Newcastle University

### 3.4 Tim pembimbing dan kolaborator

No.	Tim Pembimbing	Kolaborator
1.	Prof. Togar M. Simatupang	Benny Tjahjono, Ph.D. Cranfield University, United Kingdom
2.	Akbar Adhiutama Ph.D	Dr. Bartjan Pennink University of Groningen, Netherlands
3.	Dr. Tomy Perdana, SP., MM	Prof. Ramaswami Sridgaran Newcastle University, Australia

