

Model Rantai Pasokan Agile untuk Komoditas Sayuran Segar

Nadia Yefika¹, Rika Ampuh Hadiguna²

^{1,2}Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Andalas
Kampus Limau Manih, Padang 25163
e-mail: hadiguna@ft.unand.ac.id

Abstrak

Komoditas sayuran segar adalah banyak ditemukan penjualannya pada pasar tradisional di Indonesia. Sayuran segar terjual dari pasar tradisional akan didistribusikan ke pengecer dan wholesaler. Studi ini mempelajari rantai pasok sayuran segar dari Koto Baru, Agam ke retail dan wholesaler di Pekanbaru. Permasalahannya adalah pemenuhan permintaan baik dari segi kuantitas dan mutu sayuran segar. Tujuan studi adalah membangun rantai pasok agile yang memberikan manfaat bagi para pelaku dalam rantai pasokan, yaitu petani dan pengumpul. Model ini diformulasikan dengan menggunakan program linier dengan situasi deterministik statis. Fungsi Tujuan model ini adalah maksimisasi pendapatan dari aktor dalam sistem rantai pasokan, yaitu petani dan pengumpul. Variabel dalam model ini adalah harga sayuran pada petani dan pengumpul. rantai pasokan tangkas dapat dicapai dengan merancang skenario. Ada tiga skenario, yaitu skenario pertama adalah penambahan kegiatan pada petani, skenario kedua adalah penambahan kegiatan pada kolektor, dan skenario ketiga adalah penambahan kegiatan pada petani dan pengumpul. Analisis dilakukan dengan membandingkan ketiga skenario. Skenario yang terbaik adalah skenario ketiga, yaitu penambahan kegiatan pada petani dan pengumpul.

Kata kunci: sayuran segar, rantai pasokan, agile, deterministik, skenario

Abstract

Fresh vegetables are commodities that sold on traditional markets especially in rural region in Indonesia. Fresh vegetables sold on the traditional markets will be distributed to retailers and wholesalers. The study is study and build supply chain model of fresh vegetables from Koto Baru, Agam to retailers and wholesalers in Pekanbaru. The problem is fulfil the demand in terms of both quantity and quality of fresh vegetables. Purpose of the study was to build supply chain that provide benefits for the actors in the supply chain, namely farmers and collectors. Model is formulated with deterministic static situation. Objective function is maximization of revenue in the supply chain system. The variables of model is price of vegetables at the farmers and collectors. Analysis is conducted by comparing the three scenarios.

Keywords: fresh vegetables, rantai pasokan, agile, deterministic, scenario

1. Pendahuluan

Indonesia merupakan negara agraris yang memiliki wilayah pertanian dan perkebunan yang cukup luas. Dataran tinggi yang terbentang di berbagai pulau di Indonesia memberikan iklim yang baik dan struktur tanah yang bagus untuk dijadikan lahan pertanian dan perkebunan. Hal ini menjadi peluang bagi sebagian masyarakat di berbagai daerah untuk memanfaatkan lahan pertanian dan perkebunan tersebut sebagai lapangan pekerjaan. Di satu sisi masyarakat menjadikan bertani dan berkebun sebagai sumber pendapatan utama mereka, akan tetapi di sisi lain sebagian masyarakat memanfaatkannya hanya sebagai pendapatan sampingan.

Sumatera Barat dengan lahan pertanian dan perkebunan yang luas dimanfaatkan masyarakat sebagai sumber pendapatan mereka. Departemen Pertanian Republik Indonesia menetapkan 61 kawasan di Indonesia sebagai kawasan agropolitan Indonesia. Salah satu dari 61 kawasan agropolitan ini terdapat di Provinsi Sumatera Barat, yaitu Kabupaten Tanah Datar. Khusus untuk Kabupaten Tanah Datar, Pemerintah Daerah ini mengeluarkan Surat Keputusan Bupati Tanah Datar No. 265/BTD-2004 tanggal 17 Juli 2004 tentang penunjukan Nagari Koto Baru sebagai kawasan agropolitan dan daerah penyangga dalam Kabupaten Tanah Datar.

Pasar Tradisional Nagari Koto Baru Kabupaten Tanah Datar merupakan pasar rakyat yang dikelola oleh pemerintah nagari. Pasar ini merupakan pasar sayur pusat yang menjual

hampir seluruh jenis sayuran dan dijual secara grosiran ataupun secara eceran untuk konsumsi rumah tangga. Sayur yang dijual secara grosiran dalam jumlah besar dipasarkan ke berbagai daerah. Kebanyakan konsumen yang membeli sayuran secara grosiran dalam jumlah yang besar tersebut merupakan distributor yang akan memasarkan kembali sayuran di daerah tujuannya. Daerah itu terdiri dari Provinsi Riau, Provinsi Jambi, dan juga Provinsi Kepulauan Riau.

Rantai pasokan merupakan jaringan perusahaan-perusahaan yang bekerja bersama-sama untuk menghantarkan suatu produk ke tangan pemakai akhir. Perusahaan-perusahaan tersebut adalah pemasok, pabrik, distributor, dan ritel [1]. Berdasarkan pengertian rantai pasokan, maka aliran sayuran dari petani (produsen) sampai ke tangan konsumen merupakan suatu rantai pasokan.

Sayuran segar yang dipasarkan ke luar Sumatera Barat mengalami beberapa permasalahan. Khususnya permasalahan pada sayuran yang dipasarkan ke Kota Pekanbaru, Riau yaitu ketidaksesuaian jumlah pasokan dengan jumlah permintaan konsumen dan tidak terpenuhinya mutu sayuran yang baik. Disamping terpenuhinya jumlah permintaan konsumen, mutu sayuran yang baik sangatlah penting bagi konsumen. Namun sayuran dengan mutu yang baik tersebut tidak meningkatkan harga sayuran. Harga dari sayuran segar harus dapat terjangkau oleh konsumen.

Rantai pasokan *agile* merupakan suatu *rantai pasokan* yang memiliki berbagai kemampuan dengan tujuan memuaskan konsumen. Kemampuan tersebut terdiri dari responsif, fleksibel, dan kemampuan beradaptasi. Untuk menjadi *agile*, suatu organisasi harus memiliki elemen-elemen seperti sensitif terhadap pasar, proses yang terintegrasi dan jaringan dasar [2]. *Agile* mampu untuk fleksibel, responsif dan beradaptasi terhadap perubahan kondisi pasar. Hal ini dapat dicapai dengan mengkolaborasikan hubungan, integrasi proses, integrasi informasi, dan konsumen. Terdapat harga, waktu, kompetensi dan kecepatan dalam kontribusi rantai pasokan untuk kesempatan bersaing dari seluruh organisasi. Cara untuk mengatasi permasalahan pada *rantai pasokan* sayuran segar yang telah dijelaskan sebelumnya adalah dengan menerapkan *agile rantai pasokan* pada model *agile rantai pasokan*.

Konteks dari *agile* dalam *rantai pasokan* management fokus pada suatu keadaan yang responsif [2]. Suatu *rantai pasokan* menyediakan pengaturan yang lebih mudah dilaksanakan untuk menaksir kemampuan *agile* [3]. Hal ini tidaklah mungkin suatu organisasi akan mampu untuk menciptakan benda dengan konfigurasi yang tepat dan menambah nilai kepuasan suatu permintaan pasar yang tiba-tiba. *Agility* mengusulkan kerjasama untuk mempertinggi daya saing dalam organisasi. Beberapa pengarang menyatakan bahwa hal ini sulit untuk memperkirakan *agility* secara langsung dalam *rantai pasokan*. Untuk itu, *rantai pasokan* sering diperkenalkan sebagai tempat dimana konsep *agility* dapat diaplikasikan dalam operasi.

Suatu *agile rantai pasokan* membutuhkan kemampuan yang berbeda-beda untuk memuaskan konsumen. Kemampuan tersebut terdiri dari responsif, fleksibel, dan kemampuan beradaptasi. Untuk menjadi *agile*, suatu organisasi harus memiliki elemen-elemen seperti sensitif terhadap pasar, proses yang terintegrasi dan jaringan dasar [2]. *Agile* mampu untuk fleksibel, responsif dan beradaptasi terhadap perubahan kondisi pasar. Hal ini dapat dicapai dengan mengkolaborasi hubungan, integrasi proses, integrasi informasi, dan konsumen. Terdapat harga, waktu, kompetensi dan kecepatan dalam kontribusi rantai pasokan untuk kesempatan bersaing dari seluruh organisasi.

Agile rantai pasokan mencakup perusahaan yang secara resmi terpisah tapi terminologi dari operasi berhubungan. Hal ini mencakup perusahaan, supplier, designer, manufaktur, dan pusat distribusi. Perusahaan dengan aliran material dan aliran informasi umpan balik dihubungkan dengan yang lainnya. *Agile rantai pasokan* difokuskan pada peningkatan pemenuhan dan fleksibel serta mampu untuk merespon dan reaksi secara cepat dan efektif untuk mengubah pasar [4].

Rantai pasok sayur sudah menjadi perhatian banyak peneliti. Faktor kepercayaan konsumen terhadap mutu sayuran segar merupakan salah satu permasalahan dalam rantai pasok sayuran [5]. Mutu sayuran adalah cermin dari keamanan bahan pangan sehingga para produser patut memperhatikan hal ini. Isu mutu ini juga tidak terlepas dari pengelolaan aliran informasi antara petani dan vendor. *Sharing* informasi yang diketahui vendor dari pelanggan adalah hal yang bermanfaat bagi para petani sebagai produser sayuran segar demikian sebaliknya. Kajian kebutuhan informasi dan *sharing strategies* telah dilakukan oleh Zhong et. al.

[6]. Disain jaringan rantai pasok sayuran juga menjadi perhatian peneliti seperti Hu et. al. [7]. Studi ini melakukan simulasi pengaruh lokasi dan banyak perusahaan untuk memenuhi banyak pasar. Semua kajian ini merupakan bagian penting dari *responsiveness* terhadap konsumen sayuran. Tujuan studi dalam makalah ini adalah membangun model rantai pasok *agile* sayuran segar dengan memperhatikan keadilan pendapatan antara petani dan vendor.

Makalah ditulis dalam beberapa bagian, yakni diawali dengan pendahuluan yang menjelaskan urgensi model rantai pasokan sayuran segar. Bagian kedua adalah formulasi model matematis untuk menganalisis nilai pendapatan yang optimal antara petani dan agen (vendor). Bagian ketiga adalah perumusan skenario dan aplikasi model matematis. Perumusan skenario dimaksudkan untuk mendapatkan rancangan rantai pasok *agile* yang terbaik. Pada bagian ini diberikan hasil analisis dalam bentuk perbandingan hasil pendapatan. Bagian terakhir adalah kesimpulan.

2. Formulasi Model

Studi membahas tentang rantai pasokan sayuran segar komoditas unggulan di Pasar Koto Baru. Studi ini dikhususkan pada rantai pasokan sayuran segar komoditas unggulan dari Pasar Koto Baru, Kabupaten Tanah Datar, Sumatera Barat ke Kota Pekanbaru, Riau. Rantai pasokan ini memiliki tiga aktor yaitu petani (produsen) dan agen (distributor) yang berada di Pasar Koto Baru, Kabupaten Tanah Datar serta pedagang sayur (konsumen) yang berada di Kota Pekanbaru, Riau.

Petani sebagai produsen menghasilkan berbagai jenis sayuran segar dan membawa sayuran tersebut ke Pasar Koto Baru. Di Pasar Koto Baru agen yang bertindak sebagai distributor membeli sayuran segar kepada petani dalam partai besar. Agen menyiapkan truk untuk mengangkut sayuran tersebut ke Kota Pekanbaru, Riau. Selanjutnya agen menjual semua sayuran tersebut kepada pedagang sayur yang diasumsikan sebagai konsumen akhir di Pasar Pusat Kota Pekanbaru. Sayuran segar yang didistribusikan ke Kota Pekanbaru merupakan sayuran yang menjadi komoditas unggulan dan merupakan sayuran yang paling banyak jumlah permintaannya, yaitu cabe merah, sawi dan wortel.

Pemodelan pada *rantai pasokan* sayuran segar dari Pasar Koto Baru, Kabupaten Tanah Datar ke Kota Pekanbaru, Riau menggunakan program linier. Sayuran segar yang menjadi obyek studi adalah sayuran yang menjadi komoditas unggulan yaitu cabe merah, sawi, dan wortel.

Notasi model

Parameter model

- X jumlah sayuran yang dijual petani ke agen
- Y jumlah sayuran yang dijual agen ke konsumen
- C biaya aktivitas petani
- P keuntungan minimal petani
- A anggaran agen
- K anggaran konsumen
- B biaya aktivitas agen
- L keuntungan minimal agen

Variabel model

- S harga jual sayuran petani ke agen
- M harga jual sayuran agen ke konsumen

Indeks

i tingkatan mutu sayuran

$\forall i = 1, 2, \dots, n$, dimana :

Untuk cabe merah $\forall i = 1, 2$ dimana 1 (mutu 1) dan 2 (mutu 2)

Untuk sawi $\forall i = 1, 2$ dimana 1 (mutu 1) dan 2 (mutu 2)

Untuk wortel $\forall i = 1, 2, 3, 4$ dimana 1 (mutu 1), 2 (mutu 2), 3 (mutu 3), 4 (mutu 4)

Fungsi tujuan pada pemodelan *rantai pasokan* sayuran segar adalah memaksimalkan pendapatan (*revenue*) dari aktor dalam *rantai pasokan*.

$$\text{Maksimasi } Z = (X \times S) + (\sum_i^n Y_i \times M_i) \quad (1)$$

Pemodelan *rantai pasokan* sayuran segar berdasarkan maksimasi pendapatan yang merupakan total dari pendapatan petani dan agen. Agar model lebih akurat maka dibutuhkan beberapa kendala yang membatasi model. Variabel keputusan dari model ini adalah harga jual (Rp/kg) dari tiap jenis sayuran. Model ini menentukan berapa harga jual optimal sehingga dapat memaksimalkan pendapatan. Kendala biaya aktivitas petani, yaitu:

$$S \geq C + P \quad (2)$$

Harga jual sayuran dari petani kepada agen (S) harus lebih besar atau sama dengan biaya aktivitas petani (C) ditambah dengan keuntungan minimal yang diinginkan oleh petani (P). Kendala permintaan dengan anggaran actor

$$X \times S \leq A \quad (3)$$

Harga jual sayuran dari petani kepada agen (S) untuk menjual sayuran sebanyak X harus lebih kecil atau sama dengan anggaran yang dimiliki agen (A).

$$Y_i \times M_i \leq K \quad (4)$$

Harga jual sayuran dari agen kepada konsumen (M) dengan jumlah sayuran sebanyak Y untuk mutu sayuran dari i sampai n harus lebih kecil atau sama dengan anggaran yang dimiliki konsumen (K). Kendala biaya aktivitas agen

$$M_i \geq S + B + L \quad (5)$$

Harga jual sayuran dari agen ke konsumen dari i sampai n harus lebih besar atau sama dengan harga jual dari petani ke agen (S) ditambah dengan biaya aktivitas agen (B) dan keuntungan minimal yang diinginkan agen (L).

3. Hasil dan Analisis

3.1. Perumusan Skenario

Skenario-1 adalah menambah aktivitas pada tingkat petani. Sebelumnya petani melakukan sortir untuk memisahkan sayuran yang baik dan busuk, kemudian ditambah dengan sortir untuk mutu. Skenario ini memberikan konsekwensi reformulasi model menjadi:

$$\text{Maksimasi } Z = (\sum_i^n X_i \times S_i) + (\sum_i^n Y_i \times M_i) \quad (5)$$

s.t.

$$S_i \geq C + P \quad (6)$$

$$X_i \times S_i \leq A \quad (7)$$

$$Y_i \times M_i \leq K \quad (8)$$

$$\sum_i^n M_i \geq S + B + L \quad (9)$$

Skenario-2 menambahkan aktivitas agen yaitu penyortiran di Kota Pekanbaru. Sebelumnya agen melakukan penyortiran untuk membagi sayuran atas tingkat mutu, namun pada scenario-2 ditambah dengan sortir di Kota Pekanbaru untuk pemisahan sayuran yang baik dan yang busuk. Reformulasi model sebagai berikut:

$$\text{Maksimasi } Z = (X \times S) + (\sum_i^n Y_i \times M_i) \quad (10)$$

s.t.

$$S \geq C + P \quad (11)$$

$$X \times S \leq A \quad (12)$$

$$Y_i \times M_i \leq K \quad (13)$$

$$M_i \geq S + B + L \quad (14)$$

Skenario-3 merupakan gabungan dari skenario-1 dan skenario-2. Pada skenario-3 dilakukan penambahan aktivitas petani dan agen. Reformulasi sebagai berikut:

$$\text{Maksimasi } Z = (\sum_i^n X_i \times S_i) + (\sum_i^n Y_i \times M_i) \quad (15)$$

s.t.

$$S_i \geq C + P \quad (16)$$

$$X_i \times S_i \leq A \quad (17)$$

$$Y_i \times M_i \leq K \quad (18)$$

$$\sum_i^n M_i \geq S + B + L \quad (19)$$

3.2. Analisis Skenario

Analisis skenario-1 adalah kondisi aktual petani menjual sayuran ke agen dengan harga yang sama karena sayuran tidak dibagi atas tingkatan mutu, sedangkan pada skenario-1 dengan melakukan penyortiran berdasarkan tingkat mutu petani dapat mengkombinasikan harga jual dari tiap tingkat mutu sayuran. Tujuannya adalah untuk meningkatkan harga jual. Tabel 1 adalah perbandingan pendapatan pada *rantai pasokan* aktual dan skenario-1. Berdasarkan Tabel 1 dapat dijelaskan bahwa petani mengalami kenaikan pendapatan pada skenario-1 untuk sayuran cabe merah dan wortel, sedangkan untuk sawi pendapatan petani menurun. Hal ini disebabkan karena :

1. Proporsi cabe merah mutu 1 lebih besar dari mutu 2, sehingga harga jual ke agen lebih mahal terdapat pada mutu 1. Harga jual yang meningkat akan menambah pendapatan petani
2. Proporsi sawi mutu 1 lebih kecil daripada mutu 2. Harga jual untuk mutu 2 lebih murah daripada mutu 1 sehingga pendapatan petani menurun pada skenario 1 ini.

Tabel 1 Perbandingan Pendapatan Petani Skenario 1

No	Jenis Sayuran	Aktual	Skenario 1
1	Cabe Merah	Rp 8.961.480,00	Rp 9.999.664
2	Sawi	Rp 1.999.984,00	Rp 1.999.332
3	Wortel	Rp 3.668.785,82	Rp 3.998.400

Berdasarkan Tabel 2 dapat dijelaskan bahwa agen mengalami penurunan pendapatan pada sawi dan wortel sedangkan tetap pada sayuran cabe. Agen tidak dapat meningkatkan pendapatan karena agen membeli sayuran ke petani dengan harga yang mahal pada mutu 1, sedangkan anggaran dari konsumen membatasi agen untuk menjual sayuran lebih mahal. Ditambah lagi dengan besarnya biaya aktivitas yang dilakukan oleh agen tersebut.

Tabel 2 Perbandingan Pendapatan Agen Skenario 1

No	Jenis Sayuran	Aktual	Skenario 1
1	Cabe Merah	Rp 13.999.796,00	Rp 13.999.796
2	Sawi	Rp 3.499.854,00	Rp 2.875.002
3	Wortel	Rp 5.000.000,12	Rp 4.999.477

Analisis Skenario-2 adalah penyortiran dilakukan dengan cara memisahkan sayuran yang baik dan busuk, sehingga sayuran pada setiap tingkatan mutu semuanya dalam kondisi baik. Perubahan pendapatan yang diperoleh petani dan agen pada Tabel 3 dan Tabel 4.

Tabel 3 Perbandingan Pendapatan Petani Skenario 2

No	Jenis Sayuran	Aktual	Skenario 2
1	Cabe Merah	Rp 8.961.480,00	Rp 8.629.335
2	Sawi	Rp 1.999.984,00	Rp 1.716.960
3	Wortel	Rp 3.668.785,82	Rp 3.332.000

Tabel 4 Perbandingan Pendapatan Agen Skenario 2

No	Jenis Sayuran	Aktual	Skenario 2
1	Cabe Merah	Rp 13.999.796,00	Rp 13.999.761
2	Sawi	Rp 3.499.854,00	Rp 3.499.824
3	Wortel	Rp 5.000.000,12	Rp 4.999.296

Berdasarkan Tabel 4 terdapat penurunan pendapatan agen. Hal ini disebabkan karena agen menambah aktivitas penyortiran sehingga biaya yang dikeluarkan juga meningkat. Kuantitas dari sayuran yang dijual pun mengalami penurunan. Penurunan kuantitas sayuran tersebut disebabkan oleh berkurangnya jumlah sayuran setelah disortir akibat adanya sayuran yang busuk.

Analisis skenario-3 dibuat dengan menggabungkan aktivitas pada skenario-1 dan skenario-2. Aktivitas ditambahkan pada petani dan agen. Aktivitas yang ditambahkan pada petani adalah penyortiran sayuran berdasarkan tingkat mutu. Aktivitas yang ditambahkan pada agen adalah penyortiran sayuran untuk memisahkan sayuran yang baik dan busuk.

Tabel 5 Perbandingan Pendapatan Petani Skenario-3

No	Jenis Sayuran	Aktual	Skenario 3
1	Cabe Merah	Rp 8.961.480,00	Rp 9.999.816
2	Sawi	Rp 1.999.984,00	Rp 1.999.332
3	Wortel	Rp 3.668.785,82	Rp 3.999.184

Berdasarkan Tabel 5 terdapat penurunan pendapatan petani pada sawi dan sebaliknya peningkatan pendapatan petani pada cabe merah dan wortel. Penurunan dan peningkatan pendapatan pada skenario-3 tersebut hasilnya tidak jauh beda dengan kondisi aktual.

Tabel 6 Perbandingan Pendapatan Agen Skenario-3

No	Jenis Sayuran	Aktual	Skenario 3
1	Cabe Merah	Rp 13.999.796,00	Rp 13.999.761
2	Sawi	Rp 3.499.854,00	Rp 2.812.480
3	Wortel	Rp 5.000.000,12	Rp 4.999.296

Berdasarkan Tabel 6 dapat dijelaskan bahwa agen mengalami penurunan pendapatan pada tiap jenis sayuran. Hal ini terjadi disebabkan:

1. Agen membeli sayuran dengan harga yang mahal pada petani sedangkan biaya aktivitas agen bertambah.
2. Biaya aktivitas agen yang besar tidak dapat meningkatkan harga jual karena konsumen memiliki batasan anggaran untuk membeli sayuran.
3. Agen tidak meningkatkan harga jual pada konsumen sehingga pendapatan menurun.

4. Kesimpulan

Studi ini menghasilkan model *agile rantai pasokan* sayuran segar komoditas unggulan di Pasar Koto Baru, Kabupaten Tanah Datar ke Kota Pekanbaru, Riau. Aktor dalam *rantai pasokan* sayuran segar ini adalah petani, agen dan konsumen. Sistem *rantai pasokan* difokuskan pada sayuran segar yang merupakan komoditas unggulan yaitu cabe merah, sawi dan wortel. *Rantai pasokan* sayuran segar komoditas unggulan ini dimodelkan secara matematis dengan fungsi tujuan memaksimalkan pendapatan petani dan agen yang dibatasi

oleh kendala-kendala. Hasil pengujian model menunjukkan bahwa model telah sesuai dengan situasi nyata dan asumsi-asumsi yang telah dibangun dalam studi ini.

Agile rantai pasokan adalah sebuah konsep yang menekankan pada *responsiveness* terhadap keinginan konsumen. *Responsiveness* yang dimaksudkan dalam studi ini adalah terpenuhinya kuantitas permintaan dan spesifikasi sayuran yang diinginkan konsumen. Rancangan *agile* rantai pasokan dilakukan dengan merekayasa sistem saat ini dan menjadikannya sebagai skenario-skenario. Ada tiga skenario yang dibangun dalam studi ini yaitu Skenario 1 adalah penambahan aktivitas petani, Skenario 2 adalah penambahan aktivitas agen dan Skenario 3 adalah penambahan aktivitas petani juga agen. Skenario-skenario diterjemahkan dalam bentuk model matematis dengan melakukan reformulation model matematik dasar.

Arah pengembangan model selanjutnya adalah mempertimbangkan faktor penurunan mutu sayuran dan multi perioda. Model diformulasikan untuk satu kali transaksi. Untuk hasil yang lebih baik disarankan untuk menambahkan indeks waktu pada model yang dirancang. Tujuannya agar diperoleh perbandingan pendapatan dari waktu ke waktu sehingga pada waktu apa petani dan agen dapat memaksimalkan pendapatannya. Selain itu, sayuran merupakan produk yang tidak tahan lama dan dapat busuk pada waktu tertentu. Pentingnya indeks waktu pada model yang dirancang adalah untuk menjaga mutu sayuran dengan memperhatikan lamanya waktu dalam rantai pasokan sayuran segar.

References

- [1] Pujawan, I. N. Supply Chain Management. Surabaya: Guna Widya Publisher. 2000
- [2] Christopher, M., Towill, D.R. Supply Chain Migration from Lean and Functional to Agile and Customised. *International Journal Supply Chain Management*. 2000; 5(4): 206-213.
- [3] Van Hoek, R.I., Harrison, A., Christopher, M. Measuring Agile Capabilities In The Supply Chain. *International Journal of Operations and Production Management*. 2001; 21(1/2): 126–147.
- [4] Lin, C.T., Chiu, H., Chu, P.Y. Agility Index in the Supply Chain. *International Journal of Production Economics*. 2006;100(2): 285-299.
- [5] Ariwardhana, A., Ganegodage, K., Mortlock, M.Y. Consumers' Trust in Vegetable Supply Chain Members and Their Behavioral Responses: A study based in Queensland, Australia. *Food Control*. 2016. *in press*.
- [6] Zhong, B., Yang, F., Chen, Y-L. Information Empowers Vegetable Supply Chain: A Study of Information Needs and Sharing Strategies among Farmers and Vendors. *Computers and Electronics in Agriculture*. 2015; 117:81-90
- [7] Hu, M-C., Chen, Y-H., Huang, L-C. A Sustainable Vegetable Supply Chain using Plant Factories in Taiwanese Markets: A Nash–Cournot model. *International Journal of Production Economics*. 2014; 152:49-56