

## Purwarupa Aplikasi Pencatatan Sumber Bahan Baku Keju Berbasis *Mobile Application* di KSU Keju Boyolali

Yusuf Priyandari\*<sup>1)</sup>, Maulana Ichwan Anshory<sup>2)</sup>, I Wayan Suletra <sup>3)</sup>,  
Rahmaniyah Dwi Astuti <sup>4)</sup>, dan Eko Liquiddanu <sup>5)</sup>

<sup>1) 2) 3) 5)</sup>Laboratorium Perancangan dan Optimisasi Sistem Industri,

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret,

Jl. Ir. Sutami 36A Surakarta 57126, Indonesia

<sup>4)</sup>Laboratorium Perancangan Sistem Kerja dan Ergonomi,

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret,

Jl. Ir. Sutami 36A Surakarta 57126, Indonesia

Email: priyandari@ft.uns.ac.id, maulanaia@outlook.com, suletra@staff.uns.ac.id,

rahmaniyahdwi@staff.uns.ac.id, ekoliquiddanu@staffuns.ac.id

### ABSTRAK

Informasi yang dapat menunjang kemampuan telusur (*traceability*) produk adalah sebuah aspek penting bagi produsen makanan. Salah satu informasi yang dibutuhkan dalam *traceability* adalah informasi sumber bahan baku. KSU Keju Boyolali, sebagai produsen keju bermaksud memperbaiki mekanisme pencatatan sumber bahan baku keju, yakni susu, yang diterima dari pemasok. Oleh karena itu, di dalam penelitian ini dikembangkan prosedur pencatatan sumber bahan baku dan kemudian dikembangkan menjadi sebuah purwarupa berbasis *mobile application* untuk membantu pihak KSU Keju Boyolali mengelola data sumber susu. Tahapan pengembangan prosedur pencatatan dan purwarupa aplikasi dimulai dengan pemetaan proses bisnis penerimaan bahan baku menggunakan konsep *Business Process Model*, kemudian dilanjutkan dengan identifikasi informasi yang diperlukan untuk *traceability* menggunakan standar GS1, perancangan prosedur penerimaan bahan baku dan terakhir adalah pengembangan purwarupa aplikasi sederhana berbasis *mobile application*. Hasil penelitian berupa prosedur pencatatan sumber bahan baku dapat diterapkan di KSU Keju Boyolali, namun untuk purwarupa aplikasi masih memerlukan beberapa penyesuaian teknis untuk bisa diterapkan oleh pengguna.

**Kata Kunci:** GS1, *mobile application*, kemampuan telusur (*traceability*)

### 1. Pendahuluan

Beberapa tahun terakhir, aspek kemampuan telusur (*traceability*) menjadi penting untuk menjamin keamanan dan kualitas pangan. Kemampuan telusur atau *traceability* adalah kemampuan untuk memastikan perpindahan produk dalam sebuah rantai pasok dapat di “*tracked*” dan “*trace*” (Dabbene, Gay, & Tortia, 2014). *Tracking* dapat didefinisikan sebagai kemampuan mengikuti pergerakan produk dalam rantai pasok sampai ke entitas akhir, sedangkan *tracing* berkaitan dengan kemampuan menemukan titik asal dan karakteristik suatu produk berdasarkan catatan yang dikelola dalam sebuah rantai pasok.

Beberapa aspek yang mendorong perlunya kemampuan telusur adalah adanya masalah keamanan produk dan wabah penyakit makanan (Engelseth, 2009; Engelseth, Takeno, & Alm, 2009; Kelepouris, Pramadari, & Doukidis, 2007). Selain itu, suatu sistem *traceability* dikembangkan untuk memenuhi regulasi yang berlaku (Thakur & Hurburgh, 2010). Sistem *traceability* produk pangan yang dilakukan dapat membantu memenuhi Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) Republik Indonesia nomor 22 tahun 2017 tentang penarikan pangan dari peredaran dan sistem *traceability* dalam dokumentasi Sistem Jaminan Halal (SJH).

*Traceability* ini dapat meningkatkan sistem manajemen rantai pasok perusahaan, yang mengarah ke produksi dan pengiriman yang lebih efisien (Welt & McEntire, 2011; Howard, Edge, & Grant., 2012). Sistem *traceability* banyak digunakan, terutama pada produk pangan

karena menyangkut dengan mutu kualitas dan keamanannya (Aung & Chang, 2014; Bosona & Gebresenbet, 2013; Liu, 2015). Sebuah sistem *traceability* makanan memungkinkan untuk mengikuti pergerakan dari setiap produk makanan menggunakan dokumentasi dari setiap prosesnya. Ketika terjadi suatu insiden, sistem *traceability* dapat membantu dalam menentukan penyebabnya (FMRIC, 2008). Penyebab risiko yang bisa ditangani dengan *traceability* sebanyak 75% dari semua penyebab risiko yang terjadi. Hal ini menunjukkan bahwa peran *traceability* pada rantai pasok makanan dapat mereduksi risiko yang terjadi (Handayani, 2014; Vanany & Rahmawati, 2014). Thakur & Donnelly (2010) menyampaikan hal yang sama, dimana *traceability* dianggap sebagai alat manajemen risiko bagi suatu organisasi bisnis pangan untuk menarik kembali suatu produk yang diidentifikasi tidak aman.

Pelaksanaan sistem *traceability* dapat dilakukan mengacu pada panduan yang disediakan GS1. Panduan ini biasa disebut standar GS1 *Global Traceability Standard* (GTS) (GS1, 2012). GS1 sendiri adalah sebuah lembaga nirlaba internasional yang mengatur penomoran produk komersil sehingga semua produk dapat dikenali di seluruh dunia. Standar GS1 menyediakan sebuah kerangka kerja yang memungkinkan produk, jasa dan informasi untuk bergerak secara efisien dan aman untuk kepentingan bisnis dan peningkatan hidup manusia dimanapun berada (GS1 Indonesia, 2018).

Berdasarkan observasi pada KSU Keju Boyolali sebagai produsen keju, pihak produsen belum optimal dalam mengelola informasi sumber bahan baku (susu sapi segar) yang diterima dari pihak pengumpul susu. Pihak produsen belum memiliki sumber asal susu sampai titik awal, yakni peternak. Selain itu, ketika dalam satu *batch* produksi mengambil susu dari lebih satu sumber, maka proses penelusuran balik (*tracing*) terhadap sumber bahan baku memerlukan waktu karena proses pencatatan belum dilakukan secara baik. Oleh karena kondisi yang ada pada produsen berkaitan dengan masalah *tracing* bahan baku yang merupakan salah satu aspek dalam *traceability*, maka dalam rancangan ini diusulkan sebuah mekanisme untuk mencatat sumber bahan baku susu. Usulan mekanisme pencatatan dibuat sederhana mungkin agar bisa diterapkan oleh pelaku atau entitas dalam rantai pengiriman susu dari peternak hingga sampai ke produsen keju tersebut.

## 2. Metode Penelitian

Perancangan ini dilakukan dalam empat tahapan. Tahap pertama adalah memodelkan rantai produksi keju. Rantai produksi keju dimodelkan dari titik awal bahan baku berupa susu segar sampai keju hasil produksi dijual atau dikirim kepada konsumen. Observasi dilakukan pada pengumpul atau pemasok susu segar bagi produsen KSU Keju Boyolali dan wawancara juga dilakukan terhadap manager perusahaan tentang bagaimana proses mendapatkan bahan baku, proses produksi, dan proses penjualan atau pengiriman produk keju kepada konsumen. Hasil identifikasi rantai produksi disajikan pada sebuah diagram proses bisnis menggunakan *Business Process Modeling Notation* (BPMN) (Dumas, dkk, 2013; Pizzuti & Mirabelli, 2015).

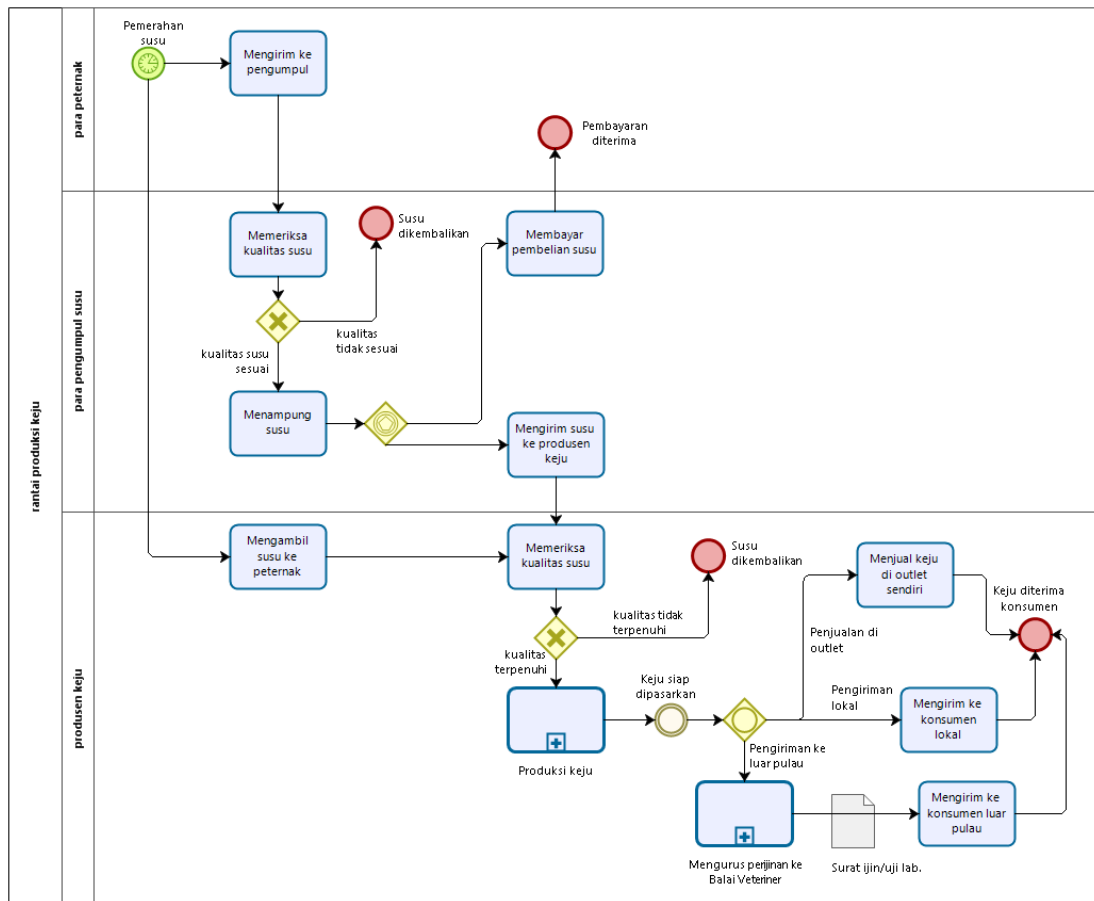
Sistem *traceability* makanan mempunyai empat pilar yaitu identifikasi produk, data yang ditelusur, perjalanan produk dan alat yang digunakan pada penelusuran (Regattieri, Gamberi, & Manzini, 2007). Dikatakan pula bahwa dasar melakukan desain sistem *traceability* adalah menentukan informasi proses *traceability*. Oleh karena itu, tahapan kedua adalah identifikasi data atau informasi yang dikelola oleh tiap entitas yang terlibat dalam proses penerimaan bahan baku susu segar agar produsen dapat mengelola data untuk keperluan *tracking* dan *tracing* (*traceability*). Merujuk pada panduan yang diberikan oleh GS1 (2012), dilakukan identifikasi data tentang siapa (*who*) yang melakukan proses ?, sumber asal/lokasi (*where*) dilakukan proses?, kapan (*when*) dilakukan proses?, ítem apa (*what*) yang diproses ?, dan apa yang terjadi (*what happen*) dari aktivitas yang dilakukan?

Tahapan ketiga adalah penyusunan mekanisme pencatatan data penerimaan bahan baku. Mekanisme pencatatan data dibuat dengan mempertimbangkan kesiapan sumber daya manusia dan teknologi di tingkat entitas rantai bahan baku susu segar untuk produsen keju. Tahapan terakhir adalah mentransformasi usulan mekanisme pencatatan bahan tersebut ke dalam sebuah usulan aplikasi (purwarupa) yang dapat memberikan kemudahan dalam proses pencatatan sumber bahan baku susu.

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1. Rantai Produksi Keju

Berdasarkan observasi, rantai produksi keju yang dilakukan industri KSU Keju Boyolali sebagaimana disajikan pada Gambar 1. Bahan baku berupa susu segar diperoleh dari para peternak yang mengirimkan susu segar ke pengumpul susu. Pengumpul susu memeriksa kualitas susu yang dikirim oleh para peternak. Apabila kualitas susu memenuhi standar yang ditetapkan untuk dapat dikirim ke produsen keju, maka susu tersebut ditampung oleh pengumpul untuk nantinya dikirim kepada produsen keju.



Powered by  
**bizagi**  
Modeler

**Gambar 1.** Model Rantai Pasok Produksi Keju

Bahan baku susu segar juga dapat diperoleh dari peternak langsung. Kondisi ini kadangkala terjadi apabila jumlah produksi susu segar sedang mengalami penurunan. Produsen harus mencari atau mengambil susu segar dari peternak langsung karena pengumpul susu tidak bisa memenuhi minimal jumlah susu untuk kebutuhan proses produksi keju dalam satu *batch* produksi.

Susu segar yang diterima dari pengumpul maupun dari peternak langsung, keduanya dilakukan proses pengujian kualitas oleh produsen. Standar yang diterapkan agar susu bisa diterima oleh produsen keju adalah suhu susu antara 36° – 37° C, berat jenis 23 – 25 gram/cm<sup>3</sup>, pH antara 6,5 – 6,6 dan tidak mengandung peroksida. Susu yang diterima kemudian diproses untuk pembuatan keju. Susu yang dibutuhkan untuk satu *batch* produksi berkisar antara 1000 – 1500 L. Satu batch produksi tersebut dapat menghasilkan 100 – 150 kg keju. Produksi keju menggunakan sistem *batch* untuk menghasilkan suatu varian produk karena ditentukan oleh jenis bakteri yang digunakan pada proses produksi keju.

Keju yang telah siap dipasarkan akan dijual sesuai permintaan konsumen atau dijual pada outlet yang dimiliki produsen di dekat lokasi pabrik. Umumnya konsumen keju ini adalah rumah makan atau hotel. Apabila konsumen berada di luar pulau, maka produsen keju harus membuat surat keterangan / ijin dari Balai Veteriner di Boyolali sebelum produk keju dikirim kepada konsumen.

### 3.2. Identifikasi Data Traceability

Didasarkan pada bagan rantai produksi keju, maka pihak atau entitas yang terlibat pada proses penerimaan bahan baku susu segar untuk keperluan pembuatan keju adalah pengumpul susu dan bagian penerimaan susu di produsen. Peternak dalam kajian ini belum dilibatkan atau belum dianggap sebagai entitas karena diasumsikan sebagai pihak pertama yang memberikan data kepada dua pihak lainnya, yakni pengumpul dan produsen keju. Proses identifikasi data juga dibatasi sampai pada proses penerimaan susu di produsen, belum mengkaji sampai aktivitas produksi keju, penjualan/pengiriman keju ke konsumen.

Data yang dikelola terkait penerimaan bahan baku berupa susu segar disajikan dalam Tabel 1. Pada tabel tersebut terdapat kolom "Data Diterima", "Data Dicatat" dan "Data Dibagikan". Data Diterima adalah data yang diperoleh dari entitas sebelumnya sebagai akibat dilakukannya sebuah aktivitas. Sebagai contoh, ketika peternak mengirimkan susu segar ke pengumpul, maka pengumpul menerima data tentang "Siapa (*who*)" yang mengirim susu, misalkan seseorang yang memiliki nomor identitas (ID) dan/atau bernama Xyz. Data Dicatat adalah data yang seharusnya disimpan oleh pihak/entitas sebagai akibat terjadinya sebuah aktivitas. Sebagai contoh, ketika peternak mengirimkan susu segar ke pengumpul, maka pengumpul seharusnya mencatat data "Siapa (*who*)" peternak yang mengirim susu ditambah dengan "Siapa (*who*)" di pihak pengumpul yang menerima susu tersebut. Identitas / nama pengumpul yang dimaksud disini ada dua bentuk, bentuk pertama adalah sebuah nama atau identitas yang mewakili semua orang di pihak penerima susu, atau masing-masing orang yang menerima susu dapat dicatat. Konteks yang kedua ini biasanya digunakan untuk aktivitas penerimaan barang di perusahaan-perusahaan besar, namun tidak terlalu relevan untuk kasus sederhana seperti yang terjadi di proses penerimaan bahan baku susu di pengumpul. Data Dibagikan adalah data yang perlu dibagikan (*share*) kepada entitas selanjutnya untuk membentuk suatu kemudahan dalam proses *tracking* dan *tracing* nantinya. Sebagai contoh, ketika pengumpul akan menyetorkan susu ke produsen, maka pengumpul memberikan data berupa identitas (IDs) atau Nama para peternak (bukan hanya satu peternak) kepada produsen keju dan juga memberikan informasi tentang dirinya (ID / Nama pengumpul).

**Tabel 1.** Data Traceability Bahan Baku Keju

No	Entitas	Pertanyaan	Data Diterima	Data Dicatat	Data Dibagikan
1.	Pengumpul susu	Siapa ( <i>who</i> )?	- ID / Nama peternak	- ID / Nama peternak - ID / Nama pengumpul	- IDs / Nama-nama peternak - ID / Nama pengumpul
		Sumber asal/lokasi ( <i>where</i> )?	- IDs / Kode sapi yang diperah (opsional)	- IDs / Kode sapi yang diperah (opsional) - ID Tangki pengumpul (Logistik unit)	- IDs / Kode sapi yang diperah (opsional) - IDs Tangki pengumpul (Logistik unit)
		Waktu ( <i>when</i> )?		- Tanggal dan jam penerimaan susu	- Tanggal dan jam penerimaan-penerimaan susu dari semua peternak yang susunya dikirim ke produsen.
		Apa ( <i>what</i> ) item yang dicatat?		- Volume susu yang diterima dari peternak - Status hasil pengujian susu di tiap ID tangki susu	- Volume susu dari setiap peternak - Status hasil pengujian susu di tiap tangki susu. - Total volume susu yang dikirim.
		Apa yang terjadi ( <i>what happen</i> )?	- Penerimaan susu dari peternak. - Pengujian susu di pengumpul.		- Pengiriman susu ke produsen
2.	Produsen (Bagian Penerimaan)	Siapa ( <i>who</i> )?	- IDs / Nama-nama peternak - ID / Nama pengumpul	- IDs / Nama-nama peternak - ID / Nama pengumpul - ID / Nama karyawan penerima	- IDs / Nama para pengumpul
		Sumber asal/lokasi ( <i>where</i> )?	- IDs / Kode sapi yang diperah (opsional) - IDs Tangki pengumpul (Logistik unit)	- IDs / Kode sapi yang diperah (opsional) - IDs Tangki pengumpul (Logistik unit)	- IDs Tangki pengumpul (Logistik unit)

No	Entitas	Pertanyaan	Data Diterima	Data Dicatat	Data Dibagikan
		Waktu ( <i>when</i> )?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tanggal dan jam penerimaan-penerimaan susu dari semua peternak yang susunya dikirim ke produsen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tanggal dan jam penerimaan-penerimaan susu dari semua peternak yang susunya dikirim ke produsen.</li> <li>- Tanggal dan jam penerimaan dari pihak pengumpul.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tanggal dan jam penerimaan bahan baku</li> </ul>
No	Entitas	Pertanyaan	Data Diterima	Data Dicatat	Data Dibagikan
		Apa ( <i>what</i> ) item yang dicatat?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Volume susu dari setiap peternak</li> <li>- Status hasil pengujian susu di tiap tangki susu.</li> <li>- Total volume susu yang dikirim.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Volume susu dari setiap peternak</li> <li>- Status hasil pengujian susu di tiap tangki susu.</li> <li>- Total volume susu yang terima.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Total volume susu yang terima.</li> </ul>
		Apa yang terjadi ( <i>what happen</i> )?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Penerimaan susu di produsen.</li> <li>- Pengujian susu di produsen</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Proses produksi keju</li> </ul>
3.	Produsen (Bagian Produksi dan Pengemasan)	Siapa ( <i>who</i> )?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- IDs / Nama-nama pengumpul</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- IDs / Nama pengumpul</li> <li>- IDs / Nama karyawan penerima</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-</li> </ul>
		Sumber asal/lokasi ( <i>where</i> )?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- IDs Tangki pengumpul (Logistik unit)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ID Batch produksi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ID batch produksi</li> </ul>
		Waktu ( <i>when</i> )?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tanggal dan jam penerimaan bahan baku.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tanggal produksi.</li> <li>- Tanggal kadaluarsa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tanggal produksi</li> <li>- Tanggal kadaluarsa</li> </ul>

No	Entitas	Pertanyaan	Data Diterima	Data Dicatat	Data Dibagikan
		Apa ( <i>what</i> ) item yang dicatat?	- Total volume susu yang diterima.	- Total volume susu yang diproses. - Jenis keju yang diproduksi - Total volume keju dihasilkan. - Barcode/GTIN keju siap dijual (Jika mengadopsi sistem GS1).	- Barcode produk
		Apa yang terjadi ( <i>what happen</i> )?	- Proses produksi keju di produsen. - Proses pengemasan keju di produsen		- Proses penjualan

Data yang disajikan pada Tabel 1 adalah data inti yang dibutuhkan dalam konteks *traceability*. Beberapa data pendukung seperti alamat masing-masing peternak dan pengumpul, dan data nomer kontak atau telepon tidak disajikan. Hal ini karena data tersebut adalah data tambahan yang dapat dicatat/dikelola pada sistem informasi yang dimiliki oleh produsen keju, bukan data yang berkaitan langsung dengan konsep *traceability*. Data pada bagian ketiga yaitu proses produksi juga tidak dikaji secara mendetail karena penelitian ini difokuskan terlebih dahulu pada pencatatan penerimaan bahan baku.

### 3.3. Mekanisme Pencatatan Data Penerimaan Bahan Baku

Peraturan Kepala Badan Pengawasan Obat dan Makanan (BPOM) Republik Indonesia nomor 22 Tahun 2017 menyebutkan sebagai prasyarat penerapan pangan yang efektif, maka setiap produsen, importir, dan penjual pangan harus memiliki sistem *traceability* pangan. Demikian juga yang disampaikan oleh GS1 (2015) dan Derrick & Dillon (2004) bahwa setiap entitas rantai pasok harus melakukan pengumpulan/pencatatan data dan melakukan berbagi informasi kepada entitas selanjutnya untuk mencapai sistem *traceability*. Mekanisme pencatatan data penerimaan bahan baku (susu segar) untuk kebutuhan produksi keju dapat dilakukan secara manual menggunakan formulir pencatatan.

KSU KEJU BOYOLALI ( KEJU INDRAKILA )		PENGUMPUL : Pak PRAMONO		TOTAL		PENYETOR :		PENERIMA :	
FORM PENERIMAAN SUSU		TANGGAL :		VOLUME :		Nama ttd		Nama ttd	

NO	NAMA PETERNAK	CATATAN KUALITAS				VOLUME (Liter)	Paraf
		Suhu	Berat Jenis	Kimiawi (pH)	(H2O2)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1.							
2.							
3.							
4.							
5.							

NO	NAMA PETERNAK	CATATAN KUALITAS				VOLUME (Liter)	Paraf
		Alkohol	Berat Jenis	Kimiawi (pH)	(H2O2)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
16.							
17.							
18.							
19.							
20.							

Gambar 2. Formulir pencatatan penerimaan susu di pengumpul

Formulir sebagaimana disajikan pada Gambar 2 adalah formulir milik produsen keju yang diberikan kepada pihak mitra pengumpul susu yang bekerja sama dengan produsen. Formulir tersebut diserahkan kepada produsen pada saat pengiriman susu. Agar formulir tersebut mudah digunakan, pihak pengumpul susu dianjurkan untuk terlebih dahulu melakukan pendataan peternak sapi perah yang biasa menyetorkan susu kepada pihak pengumpul susu. Pihak mitra pengumpul susu kemudian menuliskan/mencetak daftar nama-nama pengumpul susu pada formulir Gambar 2 agar memudahkan pada saat aktivitas penerimaan susu. Apabila diperlukan, nomor urut peternak dibakukan sebagai nomor identitas (ID) agar pada saat penyetoran susu, pihak peternak cukup menyebutkan nomor urut mereka. Kolom-kolom catatan kualitas hasil pemeriksaan susu dapat dibuat mudah dengan hanya mengisi data berupa check (v). Adapun volume susu yang diterima harus diisi dengan angka/numerik.

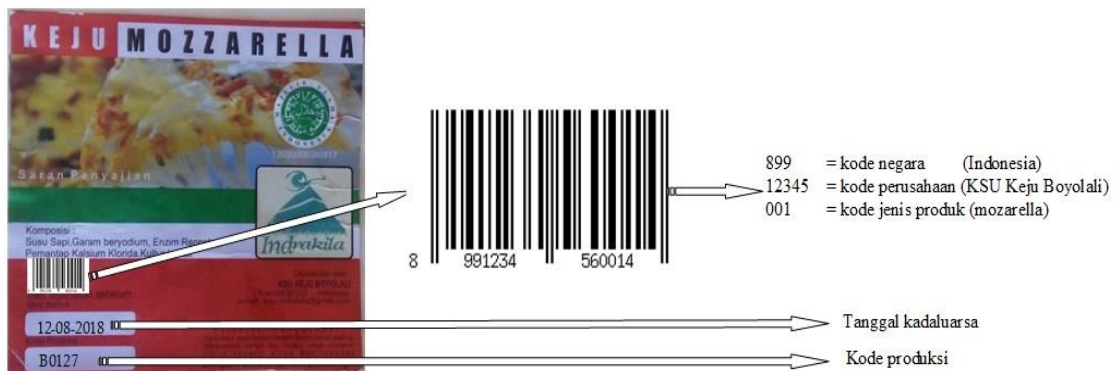
Formulir sebagaimana pada Gambar 1, juga mengilustrasikan data yang disimpan dan dibagikan kepada produsen sebagaimana diharapkan pada Tabel 1 tentang data *traceability*. Formulir tersebut harus diarsipkan dengan minimal jangka waktu tertentu sebagaimana disyaratkan oleh Peraturan Kepala BPOM RI Nomor 22 Tahun 2017. Waktu minimal tersebut adalah sama dengan masa kadaluarsa keju yang diproduksi dari susu yang diambil. Setelah susu diproduksi kemudian susu disimpan di ruang penyimpanan dan pada saatnya nanti akan dikemas dalam bentuk satuan untuk bisa dipasarkan. Mekanisme penulisan informasi di ruang penyimpanan diilustrasikan seperti pada Gambar 3. Kode yang diberikan tersebut menggunakan mekanisme GS1 dimana 8991234560038 menunjukkan informasi jenis produk, 120118 menunjukkan informasi tanggal produksi, dan H0112 menunjukkan ilustrasi batch produksi. Pemberian nomer ini bersifat ilustrasi saja dan menyesuaikan dengan kondisi di bagian penyimpanan, penggunaan kodifikasi GS1 yang dimiliki, dan peralatan pencetakan nomor barcode atau kode yang mendukung (khususnya barcode GS1-128).



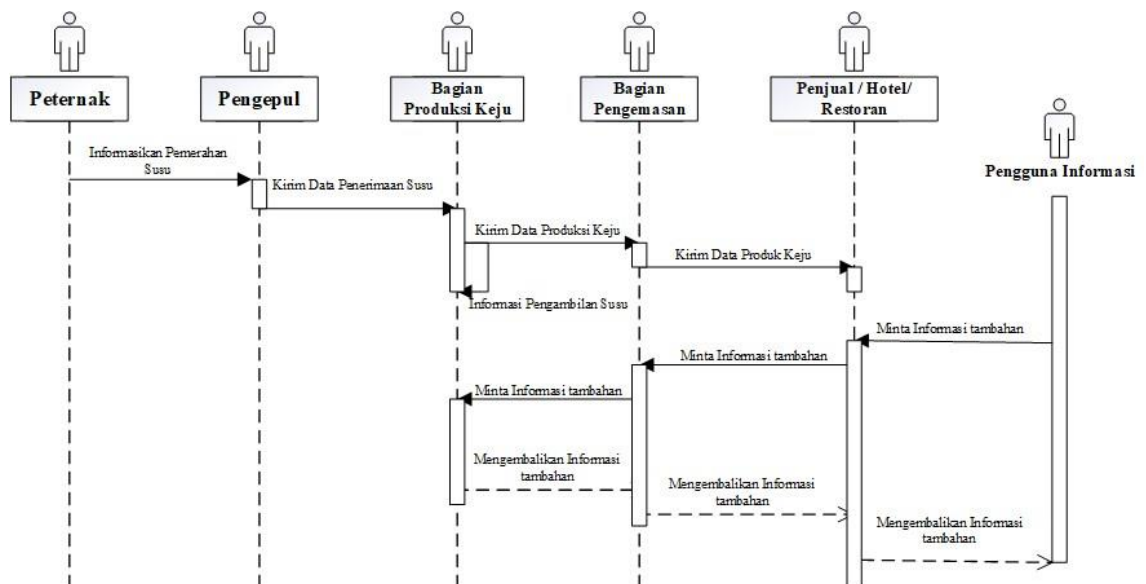
**Gambar 3.** Ilustrasi informasi produksi keju hasil produksi di ruang penyimpanan

Setelah poduk keju jadi dan siap untuk dipasarkan, produk keju dipotong sesuai ukuran kemasan. Produk yang sudah dikemas kemudian diberikan informasi menggunakan label yang berisi *barcode* EAN-13. Gambar label yang digunakan beserta informasinya dalam label diilustrasikan pada Gambar 4.





Gambar 4. Ilustrasi informasi produk satuan pada desain kemasan



Gambar 5. Sequence diagram pertukaran informasi ketika dibutuhkan informasi tambahan

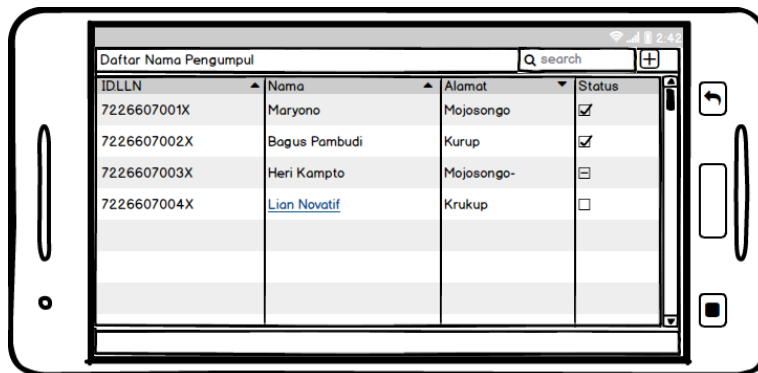
Adanya mekanisme pencatatan sumber bahan baku, penyimpanan formulir penerimaan bahan baku, pencatatan dan pemberian kode produksi serta penomoran kode produk yang baik dapat memberikan kemudahan dalam memberikan informasi ketika pihak tertentu (misal pihak pemeriksa keamanan produk) membutuhkan detail (tambahan) informasi tentang produk yang dipasarkan. Ilustrasi permintaan informasi tambahan disajikan dalam bentuk *sequence diagram* seperti pada Gambar 5 (diadopsi dan dimodifikasi dari Thakur & Hurburgh (2011)).

### 3.4. Purwarupa Aplikasi Pencatatan Bahan Baku

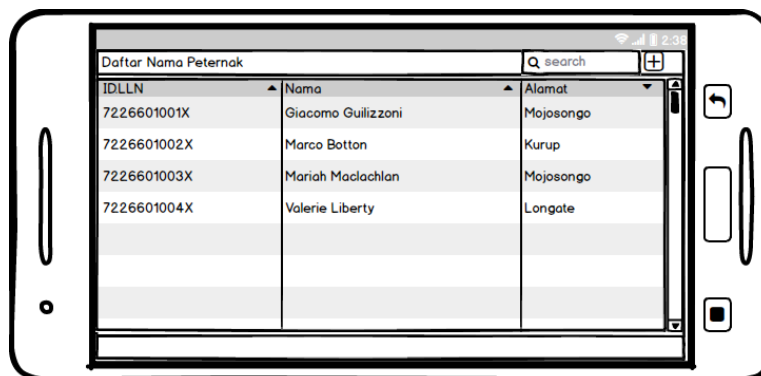
Purwarupa aplikasi pencatatan penerimaan bahan baku susu di pengumpul dan proses penyerahan susu dari pengumpul kepada produsen keju disajikan dalam bentuk mockup. Gambar 6 memberikan ilustrasi pendataan profil mitra pengumpul susu. Mitra pengumpul harus terdaftar dalam sistem yang dimiliki oleh produsen keju. Gambar 7 menampilkan mockup aplikasi yang mengilustrasikan daftar pengumpul yang menjadi mitra produsen keju. Kemudian Gambar 8 menampilkan mockup aplikasi yang mengilustrasikan data peternak yang didaftarkan oleh pengumpul susu ke dalam aplikasi dan data tersebut disinkronkan ke dalam manajemen basis data produsen keju.



Gambar 6. Mockup profil mitra pengumpul susu

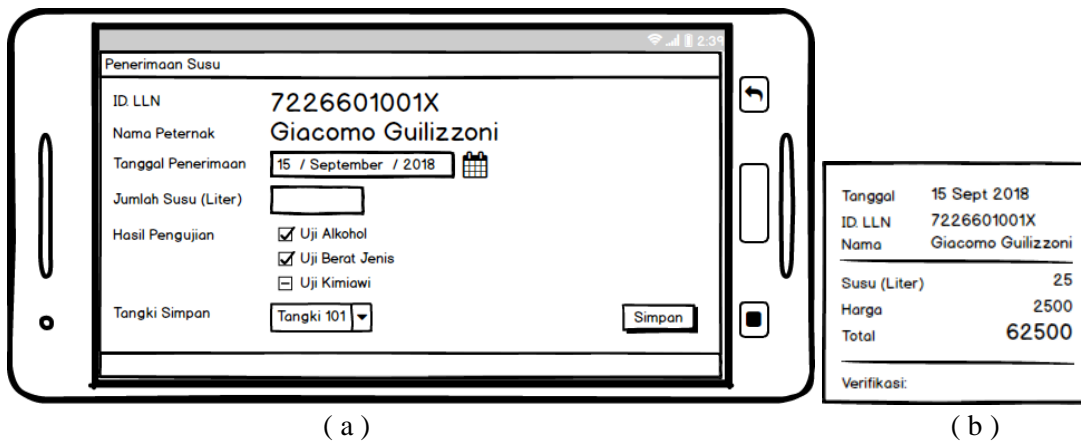


Gambar 7. Mockup daftar mitra pengumpul susu



Gambar 8. Mockup data peternak susu

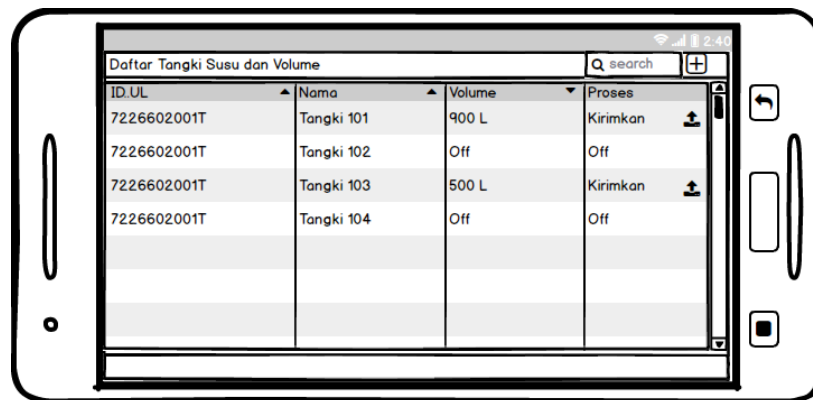
Gambar 9 menampilkan ilustrasi aplikasi untuk proses penerimaan susu di pengumpul. Pengumpul diberi kemudahan untuk melihat jumlah yang harus dibayarkan ke peternak atau mencetak struk pembayaran susu menggunakan printer kecil yang kini banyak digunakan dan dapat terkoneksi menggunakan bluetooth ke perangkat mobile. Gambar 10 menyajikan ilustrasi mengenai data tangki susu di pengumpul yang akan dikirim ke produsen keju. Gambar 11 menampilkan ilustrasi aplikasi untuk proses penerimaan susu di produsen disertai ilustrasi cetakan informasi untuk pembayaran.



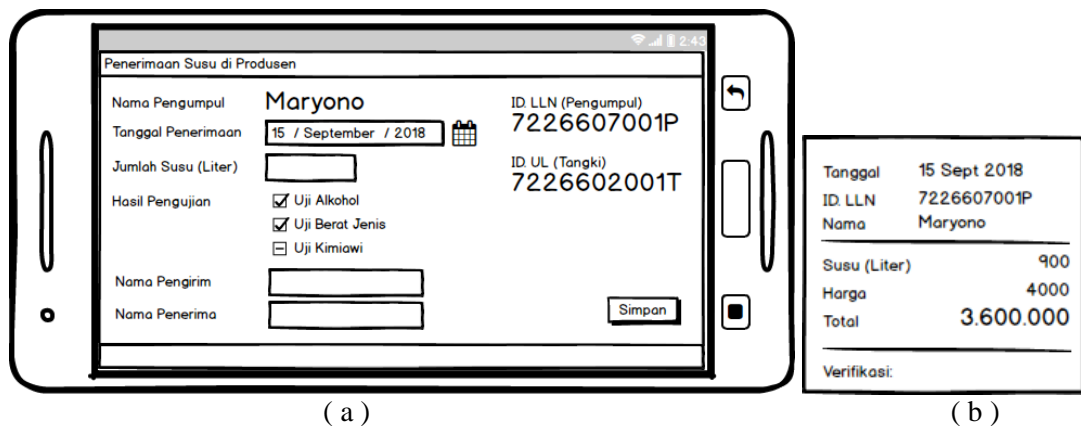
( a )

( b )

**Gambar 9.** Mockup (a) penerimaan susu di pengumpul; (b) cetakan informasi untuk membantu bagian pembayaran



**Gambar 10.** Mockup data tangki susu yang akan dikirim ke produsen

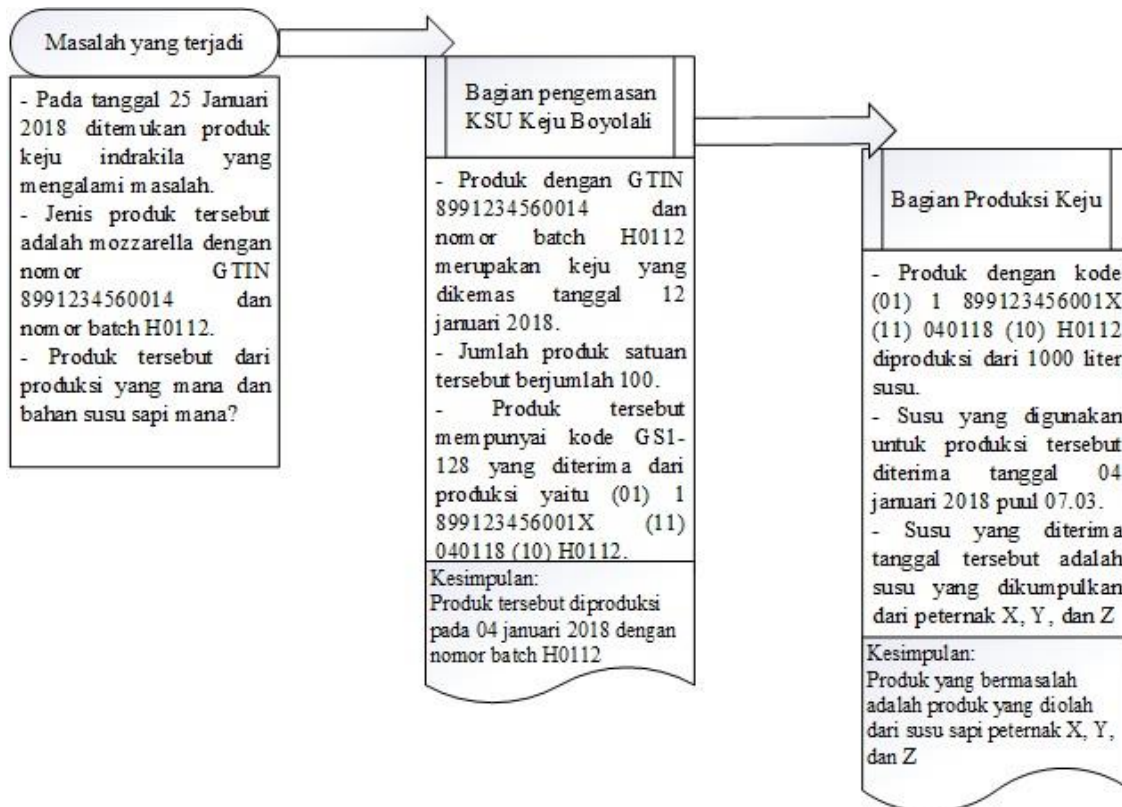


( a )

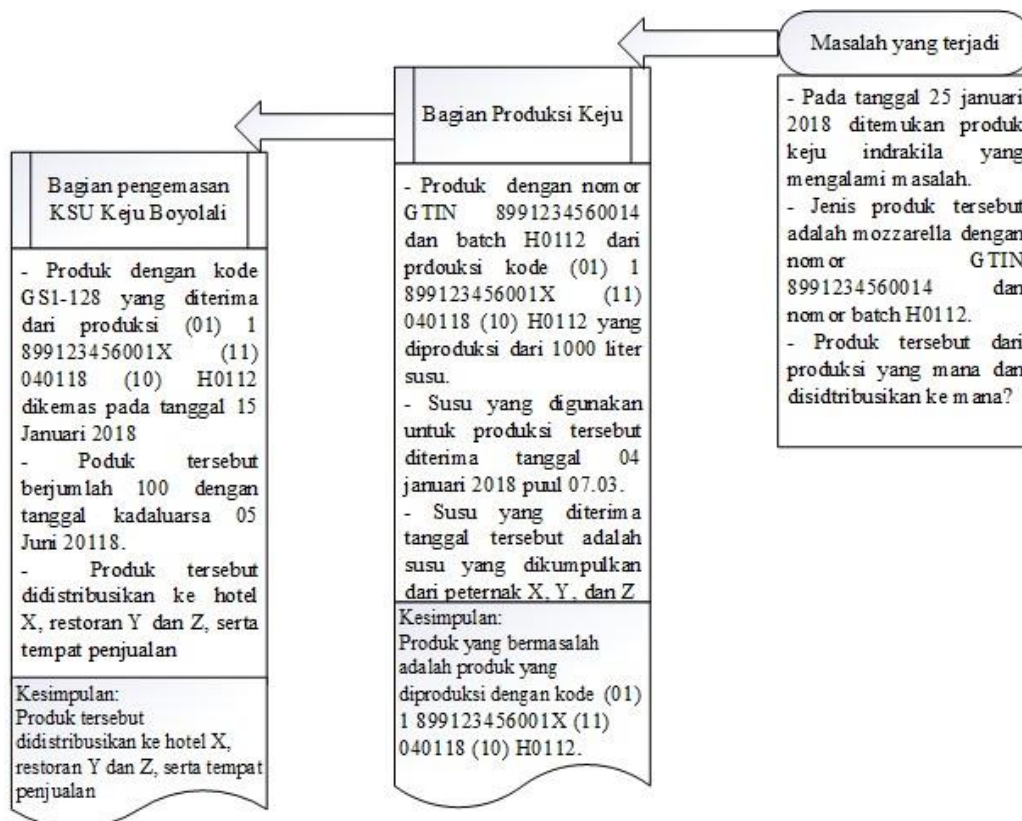
( b )

**Gambar 11.** Mockup (a) penerimaan susu di produsen; (b) cetakan informasi untuk membantu bagian pembayaran

Adanya pencatatan yang baik tentang penerimaan bahan baku dan produksi keju, baik dilakukan secara manual maupun didukung dengan sistem informasi, dapat membantu mengidentifikasi sumber produksi dan bahan baku ketika sebuah produk diduga bermasalah. Sebaliknya, saat catatan mengenai asal bahan baku susu sapi dan distribusi produk tidak didokumentasikan, hampir tidak mungkin untuk dapat mereduksi risiko penarikan kembali semua jenis produk keju. Gambar 12 memberikan ilustrasi mengenai *tracing* produk atau *backward traceability*. Adapun Gambar 13 memberikan ilustrasi mengenai *tracking* produk atau *forward traceability*.



Gambar 12. Ilustrasi *tracing* produk.



Gambar 13. Ilustrasi *tracking* produk

Pada Gambar 13, Ilustrasi ketiga adalah cara menelusur distribusi produk keju yang bermasalah sehingga diketahui produk tersebut didistribusikan ke mana saja. Ilustrasi ini biasa disebut dengan *forward traceability*. Pada ilustrasi digambarkan dari skenario yang menemukan produk keju mozzarella yang bermasalah kemudian dilakukan pelacakan informasi rantai distribusi keju tersebut. Setelah mengetahui distribusi produk, dilakukan penarikan produk hanya pada yang mengandung bahaya.

Berdasarkan hasil diskusi dengan pengguna, purwarupan aplikasi dinilai cukup sederhana dan dapat digunakan secara mudah oleh pihak pengumpul dan produsen. Namun demikian, analisis infrastruktur lain seperti media penyimpanan basis data baik lokal ataupun *cloud* masih perlu dikaji ulang karena belum dilakukan pemetaan secara luas dan langsung terkait konektivitas internet di lokasi pengumpul. Satu hal yang cukup baik adalah desain purwarupa ini kedepannya dapat dikembangkan hingga bisa menelusur sumber asal susu dari peternak mana dan dari hewan sapi yang mana dengan memanfaatkan tag pada setiap sapi yang saat ini sudah menjadi program kerja Dinas Peternakan Kabupaten Boyolali.

#### 4. Simpulan

Rantai produk keju yang dibuat oleh industri menengah keju ini, perlu ditunjang dengan mekanisme pencatatan yang baik. Pencatatan yang baik tidak berhenti pada informasi produksi (*batch* dan/atau tanggal produksi) tetapi diharapkan sampai pada sumber asal susu segar (bahan baku). Mekanisme pencatatan yang baik, perlu didukung dengan membuat aplikasi sederhana untuk pencatatan dan lebih dari itu juga perlu ditunjang dengan pengembangan sistem informasi. Adanya pencatatan memberikan kemampuan telusur yang lebih baik sehingga menghindari penarikan semua produk jika terindikasi ada sebuah produk bermasalah.

#### Daftar Pustaka

- Aung, M.M., & Chang, Y.S. (2014). *Traceability in a food supply chain: Safety and quality perspectives*. *Food Control* 39, 172 – 184. Doi: 10.1016/j.foodcont.2013.11.007.
- Badan Pengawas Obat dan Makanan. (2017). *Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat Dan Makanan Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2017 Tentang Penarikan Pangan Dari Peredaran*. Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia.
- Bosona, T., & Gebresenbet, G. (2013). *Food Traceability As An Integral Part Of Logistics Management In Food And Agricultural Supply Chain*. *Food Control* 33, 32-48. Doi: 10.1016/j.foodcont.2013.02.004.
- Dabbene, F., Gay, P., & Tortia, C. (2014). *Traceability issues in food supply chain management: A review*. *Biosystem Engineering*, 120 (Special Issue: Operation Management), 65-80. doi: 10.1016/j.biosystemseng.2013.09.006
- Derrick S, & Dillon M. (2004). *A Guide to Traceability within The Fish Industri*. Eurofish, Humber Institute Food and Fisheries, SIPPO.
- Dumas, Marlon., La Rosa, Marcello., Mendling, Jan., & Reijers, Hajo A. 2013. *Fundamentals of Business Process Management*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Engelseth, P. (2009). *Food product traceability and supply network integration*. *Journal of Business & Industrial Marketing*, 24(5/6), 421-430, Doi: 10.1108/08858620910966291.
- Engelseth, P., Takeno, T., & Alm, K. (2009). *Food safety, quality and ethics in supply chains: a case study of informing in international fish distribution*. In A. Lindgreen (Ed.), *The Crisis of Food Brands. Sustaining Safe, Innovative and Competitive Food Supply*, Gower Publishing, Aldershot (pp. 45-63).

- Food Marketing Research and Information Center (FMRIC). (2008). Handbook for Introduction of Food Traceability Systems (Guidelines for Food Traceability). Diakses dari [www.fmric.or.jp/trace/tebiki/tebikirev.pdf](http://www.fmric.or.jp/trace/tebiki/tebikirev.pdf).
- GS1. (2012). *Business Process and System Requirements for Full Supply Chain Traceability, GS1 Global Traceability Standard*. Issue 1.3.0, Nov-2012.
- GS1. (2015). *Ten Step to GS1 Barcode Implementation*. Issue 2.1, Final, Des 2015.
- GS1 Indonesia.(2018). *GS1: The Global Language of Business*. Diakses pada tanggal 17 Juli 2018, dari <http://www.gs1id.org/GS1.html>
- Handayani, D.I. (2014). Risiko Rantai Pasok Minuman Sari Apel Dalam Perspektif Sistem Traceability. *J@TI Undip*, Vol IX, No 1, 57-68.
- Howard, A., Edge, J., & Grant, M. (2012). *Forging Stronger Links: Traceability and the Canadian Food Supply Chain*. Canada : The conference Board of Canada
- Kelepouris, T., Pramataris, K., & Doukidis, G. (2007). RFID-enabled traceability in the food supply chain. *Industrial Management & Data Systems*, 107(2), 183-200. doi: 10.1108/02635570710723804
- Liu, K. (2015). Research on the Food Safety Supply Chain Traceability Management System Base on the Internet of Things. *International Journal of Hybrid Information Technology* 8, No.6, 25-3. Doi: 10.14257/ijhit.2015.8.6.03.
- Pizzuti, T., & Mirabelli, G. (2015). The Global Track&Trace System for food: General framework and functioning principles. *Journal of Food Engineering*, 159, 16-35. doi: 10.1016/j.jfoodeng.2015.03.001
- Regattieri, A., Gamberi, M., & Manzini, R. (2007). Traceability of food products: General framework and experimental evidence. *Journal of Food Engineering* 81, 347–356. doi:10.1016/j.jfoodeng.2006.10.032.
- Thakur, M., & Donnelly, K.A.-M., (2010). Modeling traceability information in soybean value chains. *Journal of Food Engineering* 99, 98–105. Doi: 10.1016/j.jfoodeng.2010.02.004
- Thakur, M., Sorensen, C., F., Bjornson, F., O, Foras, E., & Hurburgh, C., R. (2011). Managing food traceability information using EPCIS framework. *Journal of Food Engineering* 103, 417–433. doi:10.1016/j.jfoodeng.2010.11.012.
- Vanany, I., & Rahmawati,N.A. (2014). Traceability System for Quality Assurance on Make to Order Products. *Proceedings of the Asia Pacific Industrial Engineering & Management Systems Conference*
- Welt, B., & McEntire, J. (2011). *Product Tracing in Food Systems: Developing a Product Tracing Plan Using Critical Tracking Events and Key Data Elements*.