

Sistem Ketertelusuran Kopi Spesialti Berbasis Teknologi Informasi (Studi Kasus: Rantai Pasok CV Frinsa Agrolestari)

Muyassar Allam Suyuthi¹, Kudang Boro Seminar¹, Sutrisno¹

¹ Teknik Mesin dan Biosistem, Fakultas Teknologi Pertanian, IPB University

*email korespondensi: suyuthimamuyassar@apps.ipb.ac.id

Info Artikel

Diajukan: 7 April 2023

Diterima: 30 Mei 2023

Keyword:

specialty coffee; supply chain; traceability system; computer based information system

Kata Kunci:

kopi spesialti; rantai pasok; sistem ketertelusuran; sistem informasi berbasis komputer

Abstract

Specialty coffee is known as high-quality coffee that has a distinctive flavor that varies depending on where the coffee is grown. Recording information on the coffee supply chain in Indonesia is still done manually using paper. The purpose of this research is to design a traceability system to ensure the authenticity and quality of specialty coffee as a replacement for the manual system. The design of the traceability system in this study was developed based on a case study of the Java Preanger Arabica coffee supply chain at CV Frinsa Agrolestari, Pangalengan, West Java. Data collection was conducted through observations, interviews, and field studies to identify the supply chain and characteristics of specialty coffee. The design is carried out using a systems approach, in which system requirements are identified based on the characteristics of the supply chain. The method for designing a traceability system uses the concept of a Computer Based Information System (CBIS). The results showed that the factors that shape the characteristics of specialty coffee occur during the pre-harvest and post-harvest processes, namely recording coffee fruit, harvesting red ripe coffee fruit, floating, post-milling quality control, sorting based on density, size and color, and quality control of primary and secondary defects coffee beans. Then design a prototype of a website-based specialty coffee traceability application that can be accessed by smartphones. The designed traceability system provides the ability to record information on the production process. Then tracking product and the actors involved with the support of data acquisition using the QR Code.

Abstrak

Kopi spesialti dikenal dengan kopi berkualitas tinggi yang memiliki cita rasa khas yang bervariasi tergantung dimana kopi tersebut ditanam. Pencatatan informasi pada rantai pasok kopi di Indonesia masih secara manual menggunakan kertas. Tujuan penelitian ini merancang sistem ketertelusuran untuk menjamin keaslian dan kualitas kopi spesialti sebagai pengganti sistem manual. Perancangan sistem ketertelusuran dalam studi ini dikembangkan berdasarkan studi kasus rantai pasok kopi Arabika Java Preanger di CV Frinsa Agrolestari, Pangalengan, Jawa Barat. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi, wawancara, dan studi lapangan untuk mengidentifikasi rantai pasok dan karakteristik kopi spesialti. Perancangan dilakukan dengan pendekatan sistem, di mana persyaratan sistem diidentifikasi berdasarkan karakteristik rantai pasokan. Metode perancangan sistem ketertelusuran menggunakan konsep Sistem Informasi berbasis Komputer atau CBIS (Computer Based Information System). Hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor yang membentuk karakteristik kopi spesialti terjadi selama proses pra panen dan pasca panen, yaitu pencatatan buah kopi, pemanenan buah kopi masak merah, perambangan, kontrol kualitas pasca penggilingan, sortasi berdasarkan kepadatan, ukuran dan warna, serta kontrol kualitas biji kopi cacat primer dan sekunder. Kemudian merancang desain prototipe ketertelusuran kopi spesialti berbasis website yang dapat diakses smartphone. Sistem ketertelusuran yang dirancang menyediakan kemampuan untuk mencatat informasi proses produksi. Serta penelusuran produk dan aktor yang terlibat dengan bantuan akuisisi data menggunakan QR Code.

Doi: <https://doi.org/10.19028/jtep.011.1.116-127>

1. Pendahuluan

Komoditas kopi merupakan salah satu produk unggulan dari subsektor perkebunan yang kinerja ekspornya dipengaruhi daya saing dan perubahan pangsa pasar yang terjadi di pasar domestik

maupun pasar internasional. Pada tahun 2017, ekspor komoditas kopi di Indonesia memiliki nilai US\$1.175,4 juta (BPS 2020). Menurut PUSDATIN (2020), Indonesia merupakan produsen kopi terbesar ketiga di dunia setelah Brazil dan Vietnam. Di sisi lain, Indonesia merupakan negara eksportir kopi terbesar keempat di dunia setelah Brazil, Vietnam, dan Columbia. Salah satu faktor yang menyebabkan nilai ekspor komoditas kopi Indonesia rendah adalah mutu dan tampilan produk kopi pada kopi biji dan kopi olahan. Hal ini yang menyebabkan komoditas kopi Indonesia kalah bersaing dengan produk kopi dari negara lain (Nopriyandi dan Haryadi 2017, Irmawati dan Indrawati 2022). Salah satu solusi untuk mengembangkan ekspor komoditas kopi yaitu meningkatkan produksi kopi spesialti (Fadillah *et al* 2019). Kopi spesialti, menurut *Specialty Coffee Assosiation* (SCA) (2018), didefinisikan sebagai biji kopi arabika yang memiliki skor *cupping* diatas 80, tidak ada cacat primer dan jumlah cacat sekunder maksimal 5 persen. Hal inilah yang menjadi alasan kopi spesialti diminati banyak orang dan memiliki harga yang tinggi dan stabil. Selain itu, Indonesia adalah satu-satunya negara produsen kopi yang memiliki jumlah kopi spesialti terbanyak di dunia (Sahat *et al.* 2016).

Dalam penanganan pascapanen dan produksi kopi spesialti tidak terlepas dari SNI Nomor 01-2907- 2008 dan standar SCA. Standar SCA diterapkan untuk menguji cita rasa dan ciri khas kopi yang terdiri dari beberapa poin seperti aspek ketelusuran, origin dan cara pengolahannya (Asiah *et al* 2022). Standar tersebut perlu diterapkan dengan baik oleh setiap pelaku usaha yang terlibat. Terjaminnya mutu dan keaslian asal kopi sangatlah penting dalam mengembangkan produk kopi spesialti. Hal tersebut bisa teratasi dengan sistem ketertelusuran. Pentingnya penerapan sistem ketertelusuran pada kopi dipaparkan oleh Miatton dan Amado (2020) yaitu, ketertelusuran ujung ke ujung (*farm to table*) menjamin asal dan memungkinkan pengguna mendapatkan gambaran yang jelas tentang berapa lama dan bagaimana kopi diproduksi. Selain hal tersebut, Ketertelusuran menjadi hal yang diperlukan untuk meningkatkan daya saing ekspor Indonesia. Menurut Vanany *et al.* (2014) ketertelusuran menjadi persyaratan penting bagi beberapa negara karena dapat mendukung keamanan dan kualitas produk. Hal ini ditunjukkan oleh negara Jepang dan Amerika Serikat mempersyaratkan adanya ketertelusuran mulai tahun 2003 dengan regulasi 21CFR820 dan Uni Eropa dengan regulasi EU *General Food Law* mulai tahun 2005. Dengan demikian penerapan sistem ketertelusuran pada kopi memungkinkan menjadi perangkat yang efektif untuk menjamin kualitas dan transparansi keaslian asal produk kopi.

Penelitian mengenai ketertelusuran produk kopi sudah dilakukan antara lain Landinez *et al* (2019) dan Pradana (2020). Pengembangan sistem ketertelusuran khususnya kopi spesialti belum banyak dilakukan di Indonesia. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem informasi ketertelusuran kopi spesialti dengan menguraikan rantai pasok kopi dari petani hingga ke eksportir, faktor-faktor penting dalam menghasilkan mutu kopi spesialti dan membuat desain prototipe sistem informasi ketertelusuran berbasis web untuk memudahkan konsumen mengakses informasi dengan perangkat yang murah dan tersedia.

2. Metode Penelitian

a. Pengambilan data

Data dikumpulkan dari bulan Juli 2022 hingga Agustus 2022. Model rantai pasok dalam penelitian ini yaitu agroindustri CV Frinsa Agrolestari yang terletak di dataran tinggi Kabupaten Bandung, Jawa Barat. Dalam penelitian ini, data yang dikumpulkan yaitu data primer dan data sekunder. Data primer didapatkan melalui pengamatan aktivitas pelaku usaha rantai pasok kopi dengan menekankan pada proses penanganan pascapanen. Selain itu dilakukan wawancara mendalam guna mengembangkan desain sistem ketertelusuran sesuai dengan kebutuhan. Data sekunder didapatkan dari data yang relevan terkait operasional perusahaan, seperti data transaksi yang sudah ada pada alur rantai pasok dan dokumentasi setiap tahapan proses rantai pasok kopi.

b. Tahapan Perancangan Sistem Ketertelusuran

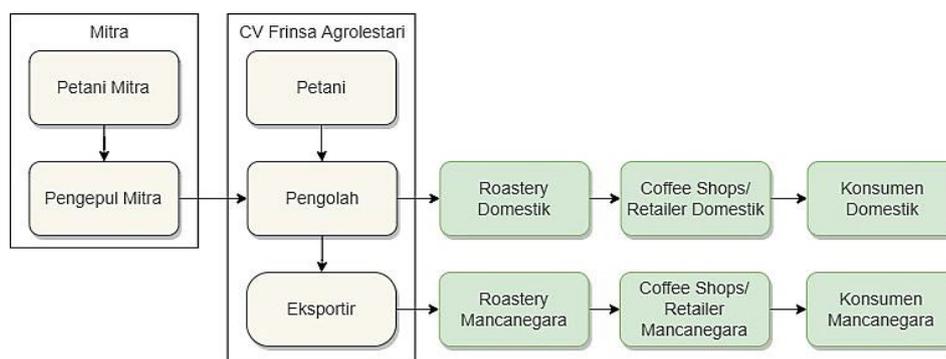
Perancangan sistem ketertelusuran rantai pasok kopi menggunakan pendekatan CBIS (*Computer Based Information System*). Dimana terdapat tahapan sebelumnya yaitu investigasi sistem, yang merupakan tahapan mempelajari struktur rantai pasok, dan proses-proses pada produksi kopi mulai dari budidaya hingga menjadi biji kopi siap jual, tahapan ini dilakukan dengan melakukan observasi, wawancara, studi lapang pada setiap pelaku usaha di rantai pasok kopi. Selanjutnya tahapan analisis sistem, tahapan yang mengidentifikasi persyaratan fungsional dan non fungsional sistem yang digambarkan dalam model *Computer Based Information System* (CBIS). Terakhir tahapan pembuatan desain prototipe berbasis web menggunakan *platform* figma.

3. Hasil dan Pembahasan

a. Identifikasi Rantai Pasok Kopi Spesialti

CV Frinsa Agrolestari merupakan perusahaan keluarga yang bergerak dalam bisnis produksi kopi spesialti. CV Frinsa Agrolestari berkomitmen untuk memproduksi kopi spesialti berkualitas dengan menggunakan praktik perkebunan dan produksi kopi yang berkelanjutan sehingga tidak merugikan lingkungan maupun masyarakat di sekitar lokasi perkebunan dan produksinya. Lokasi perkebunan kopi CV Frinsa Agrolestari memiliki iklim, ketinggian, dan jenis tanah yang sempurna untuk menghasilkan biji kopi spesialti berkualitas. Selain itu, CV Frinsa Agrolestari memiliki petani dan pengepul mitra yang telah dibina dan dikontrol oleh CV Frinsa Agrolestari, sehingga terintegrasi rantai pasokannya dari hulu sampai hilir yang saling mendukung dan menciptakan produk kopi spesialti yang terjamin kualitasnya.

Rantai pasok kopi spesialti pada CV Frinsa Agrolestari memiliki beberapa jalur distribusi dan sejumlah aktor yakni petani kopi, pengumpul, pabrik pengolahan, eksportir, *roastery*, dan kedai kopi/retailer (**Gambar 1**). Rantai pasok dimulai dari petani yang melakukan panen, setiap harinya selama 6-8 jam pada bulan Juli sampai Agustus. Petani dan pengumpul mitra menjual produknya ke CV Frinsa Agrolestari dalam bentuk ceri, gabah kering, atau *green bean* asalan tergantung kemampuan petani dan pengumpul. Kemudian oleh CV Frinsa Agrolestari akan diproses menjadi *green bean*. CV Frinsa Agrolestari menjual kopi dalam bentuk *green bean* 90% ke pasar internasional dan sisanya ke pasar domestik.



Gambar 1. Rantai Pasok Kopi Spesialti CV Frinsa Agrolestari

Pencatatan ketelusuran informasi produk kopi dari rantai pasok diketahui bahwa pencatatan masih dilakukan secara manual melalui kertas serta tidak ada pencatatan yang dilakukan aktor petani dan pengumpul mitra. Menurut Karlsen *et al.* (2011) sistem ketertelusuran berbasis kertas memiliki beberapa keterbatasan diantaranya adalah mudah rusak secara fisik, mudah hilang, dan tidak dapat mengintegrasikan seluruh aktor rantai pasok. Pencatatan informasi produk berupa label bermula ketika karung ceri kopi panen sampai CV Frinsa Agrolestari dan ditimbang berat panennya. Informasi yang tercatat dalam pelabelan berupa jenis varietas, blok kebun, berat basah, berat kering, dan kadar air. Pencatatan dilakukan kembali oleh CV Frinsa Agrolestari sebelum dan sesudah pemrosesan untuk merekam tanggal setiap pemrosesan dan informasi penentu mutu kopi. Hasil akhir dari pemrosesan oleh CV Frinsa yaitu *green bean* yang sudah dilakukan pemrosesan sesuai standar mutu dan dilakukan uji mutu untuk siap ekspor. *Green bean* siap ekspor dikemas dalam kemasan khusus biji-bijian dan karung yang diberi label informasi seperti tahun tanam, jenis proses, jenis varietas *green bean*. **Tabel 1** menunjukkan aktivitas kunci dari setiap aktor di dalam rantai pasok kopi spesialti dan pencatatan aliran informasi yang terjadi di sepanjang rantai pasok kopi spesialti.

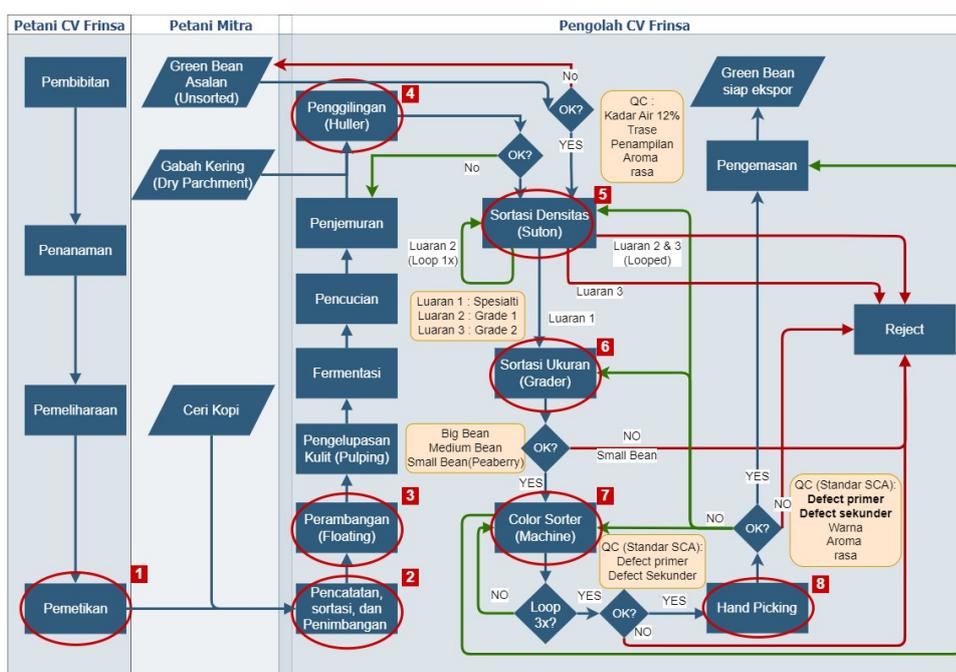
b. Identifikasi Faktor Kritis Karakteristik Kopi Spesialti

CV Frinsa Agrolestari memproduksi biji kopi spesialti menjadi dua jenis yaitu *single variety* dan *collective*. Biji kopi *single variety* merupakan produk biji kopi yang hanya memiliki satu jenis varietas kopi yang di budidaya di berbagai blok perkebunan kopi CV Frinsa Agrolestari. Sedangkan biji kopi *collective* berasal dari beberapa varietas kopi yang sebagian dari mitra CV Frinsa Agrolestari. Biji kopi spesialti *Single Variety* diproses dengan standar internasional yaitu *Specialty Coffee Association (SCA)* dan SNI. Menurut SCA (2018), kopi spesialti adalah biji kopi arabika yang memiliki skor *cupping* 85, tidak ada cacat primer, dan jumlah cacat sekunder kurang dari 5 persen. Standar Nasional Indonesia (SNI) mengacu pada SNI 01- 2907-2008 yaitu biji kopi yang memiliki nilai *defect* atau cacat maksimum 11.

Menjamin kualitas biji kopi spesialti, CV Frinsa Agrolestari melakukan aktivitas pada setiap tahapan proses pengolahannya (**Gambar 2**) dan diantaranya terdapat aktivitas kunci untuk menghasilkan kopi spesialti antara lain: 1) Mendata ceri kopi yang datang (dari petani CV Frinsa Agrolestari maupun petani mitra), 2) Menerima ceri kopi yang dipanen matang merah, 3) Melakukan perambangan untuk mensortasi ceri kopi yang kopong, 4) QC (*Quality Control*) gabah kopi asalan

Tabel 1. Aktivitas kunci dan aliran informasi sepanjang rantai pasok kopi spesialti

Aktor	Aktivitas	Output	Perekaman
Petani Mitra	Budidaya, Perawatan, Pemanenan	Ceri kopi	Varietas kopi
Pengumpul Mitra	Penyimpanan, Pengolahan (<i>drying, pulping, fermentasi</i>)	Ceri kopi, Gabah kering, <i>Green bean</i> Asalan	Nama Petani, Jumlah berat produk, Varietas kopi
Petani (CV Frinsa Agrolestari)	Budidaya, Perawatan, Pemanenan	Ceri kopi	Varietas kopi, Lokasi kebun, Jumlah berat panen, Tanggal panen
Pengolah (CV Frinsa Agrolestari)	Penyimpanan, pengolahan (Pengerinan, Fermentasi, Pulping, Hulling, Sortasi), Quality Control	<i>Green bean</i>	Varietas kopi, Jenis proses, Tanggal ceri datang, Jumlah berat panen, Tanggal gabah kering datang, Jumlah berat Gabah kering, Tanggal <i>green bean</i> asalan datang, Jumlah berat <i>green bean</i> asalan, Tanggal Hulling, Berat Hulling, Trase, Kadar air, <i>Total Defect</i> , Nilai <i>Cupping</i> , Warna, Aroma
Eksportir (CV Frinsa Agrolestari)	<i>Controlling</i> , Pengemasan (<i>Double Packaging</i>)	<i>Green bean</i> siap ekspor	Nama pembeli, Lokasi pembeli, Tanggal pemesanan, Jumlah pemesanan, Tahun tanam, Jenis proses, Jenis varietas <i>green bean</i>



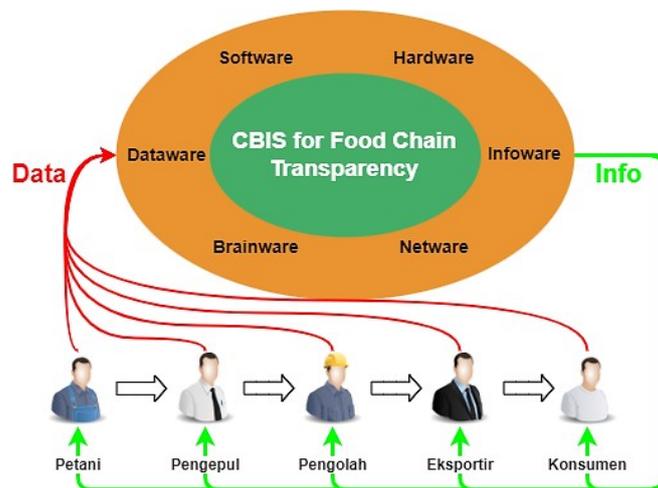
Gambar 2. Alur Proses Pengolahan Kopi Spesialti

pasca penggilingan, 5) Koleksi biji kopi gabah kopi luaran 1 dari sortasi densitas, 6) Sortasi ukuran untuk mensortasi dan memisahkan *small bean/pea bean*, 7) QC gabah kopi hasil sortasi berulang berdasarkan warna dan ukuran *green bean* menggunakan *color sorter*, 8) QC defect primer dan sekunder dengan proses *hand picking*.

c. Perancangan Sistem Ketertelusuran dengan konsep CBIS

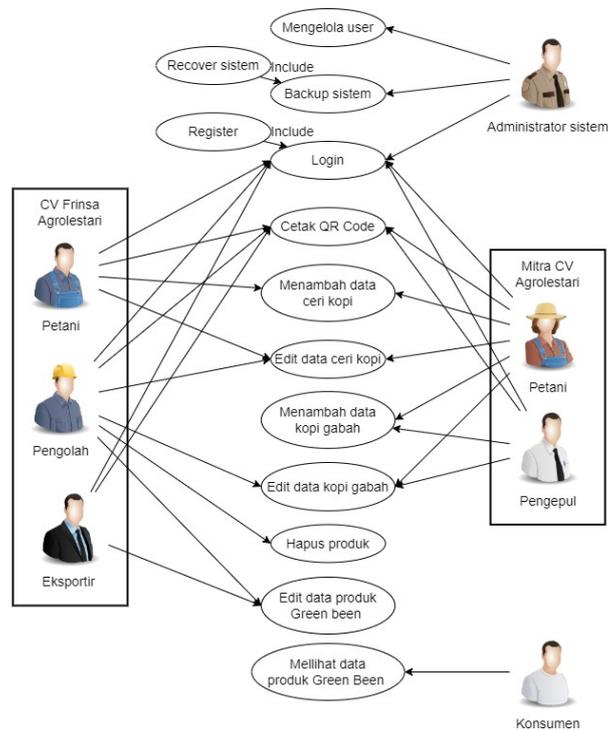
Computer Based Information System (CBIS) merupakan pendekatan teknologi informasi untuk mendukung sistem penelusuran dalam rantai pangan (Seminar 2016). Sistem ini terdiri atas beberapa komponen yaitu *hardware, software, dataware, netware, infoware, and brainware* sebagai sumber daya dasar yang harus dipenuhi untuk mengubah data menjadi informasi di dalam rantai pangan. Perancangan kerangka sistem ketertelusuran berbasis konsep CBIS untuk kopi spesialti perlu analisis sistem dan identifikasi kebutuhan. Tahap ini bertujuan membangun sistem ketertelusuran kopi spesialti dengan rantai pasok yang terintegrasi dengan semua aktor. Kerangka CBIS yang diadopsi dan di modifikasi dari Seminar (2016) pada sistem rantai produksi kopi spesialti dapat dilihat pada **Gambar 3**. Penerapan CBIS dalam penelitian ini memerlukan sumberdaya pendukung yang dipaparkan sebagai berikut:

- i. *Hardware*, Untuk mendukung sistem ketertelusuran diperlukan hardware atau perangkat keras yang harus ada pada setiap aktor. untuk dapat mengakses sistem, melakukan pencatatan, pemindaian, dan penyimpanan informasi. Untuk semua aktor perlu memiliki *smartphone* untuk mengakses sistem, melakukan pemindaian dan input informasi. Kemudian perlu *QR printer* untuk menerbitkan *QR Code* yang akan dipasang pada kemasan produk kopi. Pada pengolah dan eksportir (CV Frinsa Agrolestari) sekaligus admin memerlukan *Personal Computer* untuk membangun sistem komputer dan jaringan lokal.



Gambar 3. CBIS untuk Transparansi Rantai Produksi Kopi Spesialti (Modifikasi dari Seminar (2016))

- ii. *Software*, atau perangkat lunak ketertelusuran harus dapat diakses oleh semua aktor dalam rantai pasok kopi spesialti. Maka di desain aplikasi ketertelusuran yang dirancang dengan pendekatan *object oriented* melalui permodelan diagram UML *use case* (**Gambar 4**)



Gambar 4. Diagram *Use Case* Ketertelusuran

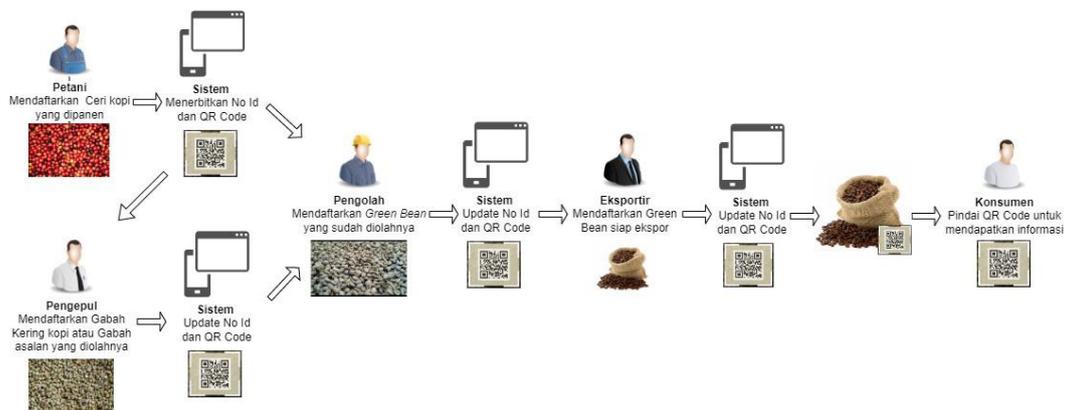
iii. *Dataware*, pada sistem ketertelusuran kopi spesialti, aktor akan mengirimkan data ke aktor lain dalam rantai. Aktor harus mengetahui data apa saja yang diperlukan dan akan digunakan oleh aktor selanjutnya. Dibutuhkan informasi pengguna dan informasi produk kopi. Informasi pengguna diperlukan untuk mengidentifikasi perjalanan produk. Informasi produk kopi diperlukan untuk mengetahui dokumentasi produk di setiap tahapan. Kedua informasi tersebut dapat digunakan untuk mengidentifikasi kebutuhan data pada pengembangan sistem ketertelusuran kopi spesialti. Berikut **Tabel 2** memperlihatkan informasi data pada setiap aktor yang dibutuhkan dalam membangun sistem.

iv. *Netware*, Setiap aktor dalam rantai pasok kopi spesialti peranan yang berbeda-beda juga dapat berasal dari dalam perusahaan yang berbeda. Untuk menggabungkan aktor tersebut diperlukan jaringan yang dapat menghubungkan semua aktor. Perancangan sistem ketertelusuran ini akan mengembangkan sistem jaringan terpusat dimana sentral server diusulkan untuk berada di bawah pengawasan CV Frinsa Agrolestari. Setiap aktor akan terhubung ke server pusat melalui jaringan internet. Pengguna dapat terhubung ke server pusat dengan menggunakan perangkat bergerak, personal komputer atau computer dalam perusahaan yang terhubung dalam jaringan lokal suatu organisasi/perusahaan. CV Frinsa Agrolestari memiliki otoritas tunggal; aktor sentral dengan kontrol yang tertinggi. Hanya aktor sentral ini yang memiliki kekuatan untuk membuat keputusan dan mengatur sistem. Manfaat utama dari jaringan terpusat dalam pengembangan sistem ketertelusuran yaitu sentralisasi data, memudahkan dalam berbagi data, controlling data dan memungkinkan tidak ada data ganda dalam database.

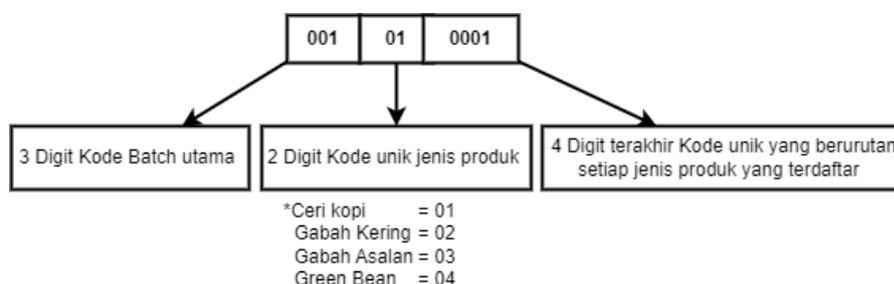
Tabel 2. Data Pada Setiap aktor

No	Aktor/Entitas	Data
1.	Petani (CV Frinsa, Mitra)	ID Petani, ID Perusahaan petani, ID Ceri Kopi, Varietas Kopi, Tanggal Petik, Berat Panen, Lokasi Kebun, Ketinggian Kebun, Jenis Pemeliharaan, Tanggal Pemeliharaan
2.	Pengumpul Mitra	ID Pengumpul, ID Ceri Kopi, ID <i>Green bean</i> asalan, Varietas Kopi, Tanggal Petik, Lokasi Kebun, Tanggal Ceri Datang, Berat Ceri Datang, Jenis Proses, Lokasi Pengeringan, Tanggal Pengeringan, Tanggal setelah Pengeringan, Kadar Air
3.	Pengolah (CV Frinsa)	ID Pengolah, ID Ceri Kopi, ID <i>Green bean</i> asalan, Varietas Kopi, Tanggal Petik, Lokasi Kebun, Tanggal Ceri Datang, Berat Ceri Datang, Jenis Proses, Lokasi Pengeringan, Tanggal Pengeringan, Tanggal setelah Pengeringan, Kadar Air Setelah Pengeringan, Tanggal Gabah Kering Datang, Berat Gabah Kering Datang, Tanggal Hulling, Berat <i>Green bean</i> Asalan, Trase, Total Defect, Nilai Cupping, Aroma, Warna
4.	Eksportir (CV Frinsa)	ID Eksportir, Nama Pembeli, Lokasi Pembeli, Tanggal Pemesanan, Jumlah Pemesanan, Tahun Tanam, Jenis Proses, Varietas <i>Green Bean</i> Kopi

v. *Infoware*, sistem ketertelusuran akan menghasilkan informasi yang dapat diakses oleh masyarakat yang menikmati kopi spesialti. Informasi tersebut berupa data yang tercetak di QR Code yang dapat diakses oleh pengguna/masyarakat/konsumen dengan cara memindai QR Code dan informasi mengenai riwayat produksi kopi spesialti dapat diketahui oleh konsumen. Ilustrasi alur sistem akuisisi data dengan mengimplentasikan QR Code yang dilakukan setiap aktor dapat dilihat pada **Gambar 5**. Aktor yang telah mendaftarkan produknya akan menerima QR Code yang berisi kode no ID produk yang dapat dicetak. Kemudian aktor selanjutnya dapat mendaftarkan produk baru hasil olahannya yang dia dapatkan dari aktor sebelumnya dan mendapatkan kode no ID produk baru. **Gambar 6** merupakan terbitan no ID yang diusulkan pada pengembangan sistem ketertelusuran ini. Kode no ID kopi tersebut diawali dengan kode batch utama menggunakan 3 digit dan dilanjutkan dengan 2 digit kode jenis produk kopi yang didaftarkan dan 4 digit terakhir merupakan urutan produk kopi yang didaftarkan.



Gambar 5. Alur Perpindahan Informasi Antar Aktor



Gambar 6. Usulan kode no ID produk kopi

vi. *Brainware*, yaitu aktor-aktor atau pengguna yang memakai sistem ketertelusuran dalam rantai pasok kopi spesialti. Semua aktor yang terlibat dalam sistem harus bisa menggunakan sistem ketertelusuran dengan jujur dan memiliki integritas agar tidak ada pemalsuan data yang dilakukan aktor pada rantai. Pelatihan, sosialisasi dan dukungan dalam penggunaan sistem ketertelusuran dan kontrol oleh CV Frinsa Agrolestari menjadi sangat penting agar sistem dapat berjalan dengan baik. Selain pengguna, *brainware* juga mencakup sumber daya manusia yang berperan dalam pengembangan sistem ketertelusuran seperti *Developer*, *Database Administrator*, sistem administrator di pusat, dan perusahaan- perusahaan yang terhubung dalam rantai pasok, dan juga individu yang menggunakan sistem ini seperti petani perusahaan dan petani mitra.

3.4. Desain Prototipe Sistem

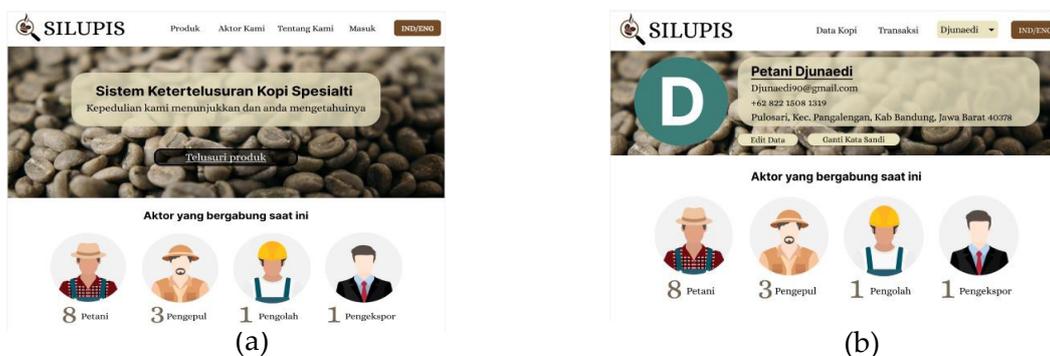
Sistem ketertelusuran yang dirancang berbasis *website* sehingga dapat diakses aktor dan konsumen melalui aplikasi *browser* dengan batasan yaitu, (1) cakupan aktor dibatasi hanya petani, pengumpul, pengolah dan eksportir dan (2) Produk yang didapat didaftarkan pada sistem dibatasi sampai *green bean*. Aktor yang terlibat pada sistem memiliki peran yaitu, (1) petani mencatat kegiatan budidaya dan pascapanen kopi, (2) pengumpul melakukan mencatat dan mengupdate kegiatan pascapanen, merekam kegiatan pengolahan ceri kopi menjadi kopi gabah kering atau *green bean* asalan, (3) industri pengolah mencatat dan mengupdate informasi produk setelah kegiatan pascapanen, merekam kegiatan pengolahan dari ceri kopi yang didapat dari petani atau kopi gabah kering dan *green bean* asalan yang didapat dari pengumpul untuk diolah menjadi *green bean*, (4) eksportir mencatat aktivitas penyimpanan, ketersediaan produk, dan penjualan, dan (5) admin

sistem mengatur dan memantau seluruh aktor rantai pasok yang terdaftar dalam sistem ketelusuran serta memverifikasi informasi yang masuk kedalam sistem.

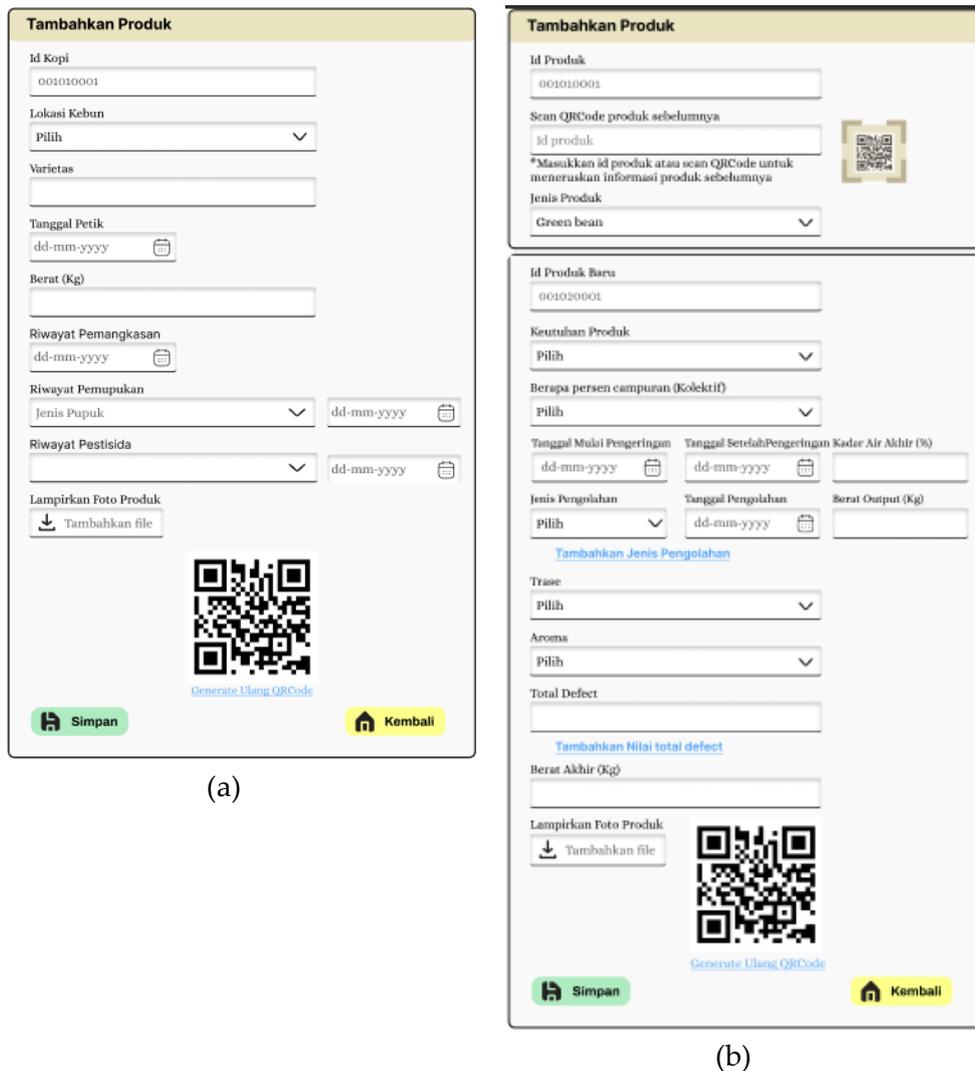
Sistem ketertelusuran yang dibangun memungkinkan proses akuisisi data secara *real time* sehingga dapat mengintegrasikan dan mengkomunikasikan seluruh aktor rantai pasok. Desain prototipe sistem ketertelusuran kopi memiliki dua halaman *homepage* yang diperuntukkan untuk *user* umum dan *user* aktor. Pada *homepage user* umum terdapat beberapa menu diantaranya adalah menu untuk login atau registrasi bagi yang belum mendaftar, menu untuk penelusuran produk, menu informasi aktor terkini, dan informasi produk tersedia. *User* umum dapat melakukan penelusuran produk yang dibeli dengan mengakses *website* dan memindai QR Code atau langsung memindai QR Code dengan QR reader yang terinstall di *smartphone* pengguna. Hasil pindai *scan* QR Code akan masuk ke dalam sistem dan memberikan informasi terkait penelusuran produk kopi tersebut.

Homepage user aktor akan muncul setelah pengguna mendaftar dan *login* sebagai aktor yang akan masuk dalam sistem ketertelusuran. Aktor yang berperan dalam sistem ketertelusuran dapat *login* ke sistem dan menggunakan sistem sesuai dengan hak aksesnya. Admin yang berperan sebagai pengelola *user* akan mengautentikasi user yang terdaftar dalam sistem. *User* yang telah melakukan registrasi dan berhasil login dapat memanfaatkan fitur yang tersedia sesuai dengan hak aksesnya, seperti update profil, mendaftarkan produk (ceri kopi, gabah kering, *green bean* asalan), melakukan update pencatatan hasil proses pengolahan, melakukan transaksi, dan aktivitas-aktivitas lain sesuai dengan perannya dalam rantai pasok. Tampilan *homepage user* umum dan *user* aktor dapat dilihat pada **Gambar 7**.

Halaman *user* aktor dapat menambahkan produk pada *menu* yang tersedia. Halaman *form input* data produk untuk aktor petani berbeda dengan aktor pengumpul dan pengolah karena pencatatan data yang direkam berbeda juga. Produk kopi yang ditambahkan akan mendapat nomor identitas dan QR Code yang akan dicetak oleh aktor untuk ditempelkan pada kemasan produk. Informasi yang dimasukkan dalam sistem merupakan kebutuhan data yang sudah didesain untuk ketelusuran kopi spesialti. Seperti yang disajikan **Gambar 8**, dimana data yang input disesuaikan jenis produk akhir kopi oleh aktor. Setiap produk yang didaftarkan kedalam sistem akan melewati proses verifikasi dari admin dan tim *quality control* untuk mengonfirmasi kebenarannya.



Gambar 7. Tampilan *Homepage User* a) Umum dan b) Aktor



Gambar 8. Tampilan Halaman *Input Data Produk Kopi* a) *Ceri Kopi*, b) *Gabah Kering, Green bean Asalan dan Green Bean*

4. Kesimpulan

CV Frinsa Agrolestari merupakan perusahaan produksi kopi spesialti dengan rantai pasokannya sudah terintegrasi dengan baik. CV Frinsa Agrolestari sebagai model rantai pasok kopi spesialti memiliki beberapa aktor utama yang terlibat diantaranya petani, pengumpul, industri pengolah, eksportir. Dalam rangka menjamin kualitas, produk kopi spesialti diproduksi dengan standar internasional SCA dan SNI 01-2907-2008. Terdapat 2 faktor utama yang membangun kopi spesialti dan yang mendasari perancangan sistem ketertelusuran yaitu faktor proses pascapanen dan faktor mutu. Faktor pascapanen antara lain pemetikan merah, perambangan, lama pengeringan, tanggal setiap pemrosesan, status *hulling*, status sortasi, *quality control*. Sedangkan faktor mutu meliputi lokasi kebun, varietas, kadar air, warna, aroma nilai trase, dan nilai *defect*. Prototipe sistem informasi ketertelusuran dikembangkan dengan pendekatan konsep CBIS yang mana telah berhasil mengidentifikasi kebutuhan fungsional dan non fungsional dan menciptakan sistem yang

terintegrasi. Sistem ketertelusuran yang dikembangkan menyediakan untuk mampu mencatat informasi proses produksi dan penelusuran produk serta aktor yang terlibat dengan bantuan akuisisi data menggunakan QR Code. Pekerjaan selanjutnya di masa mendatang adalah memulai pengembangan prototipe ketertelusuran rantai pasok kopi spesialti yang siap untuk pengujian, validasi, dan penyebaran, yang pada akhirnya adalah untuk menghasilkan sistem ketertelusuran pada rantai pasok kopi spesialti.

5. Daftar Pustaka

- Asiah, N., Epriyani, C., Ramadhan, K., Hidayat, S.G., Apriyantono, A. (2022). *Profil Kopi Arabika Kintamani Bali*. Penerbit AE Publishing. ISBN: 978-623-306-588-7.
- Badan Pusat Statistik. (2020). *Statistik kopi Indonesia 2020*. ISSN: 2714-8505
- Irmawati, N.S., Indrawati, L.R. (2022). Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Ekspor Kopi Indonesia. *Jurnal Ilmiah Ekonomi Pembangunan*, 1(2): 43-56. p-ISSN 2621-3842 e-ISSN 2716-2443.
- Karlsen, K.M., Sorensen, C.F., Foras, F., Olsen, P. (2011). Critical Criteria when Implementing Electronicchain Traceability in a fish supply chain. *Food Control*, 22(8):1339-1347. DOI: 10.1016/j.foodcont.2011.02.010.
- Landinez, S.P.A., Rodriguez, P.E.C., Gomes, D.M.S. (2019). Design and Implementation of a Software forthe Traceability of Coffee Processing. *Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 20(3): 537-550
- Nopriyandi, R., Haryadi. (2017). Analisis Ekspor Kopi Indonesia. *Jurnal Paradigma Ekonomika*, 12(1). ISSN: 2085-1960.
- Miatton, F., Amado, L. (2020). Fairness, Transparency and Traceability in the Coffee Value Chain through Blockchain Innovation. *Proceedings of the International Conference on Technology and Entrepreneurship(IEEE)*. DOI: 10.1109/ICTE-50708.2020.9113785
- Pradana, I.G.M.T, Djatna, T., Hermadi, I. (2020). Blockchain Modeling for Traceability Information System in Supply Chain of Coffee Agroindustry. *International Conference on Advanced Computer Science and Information Systems (ICACSIS)*. pp. 217-224. DOI: 10.1109/ICACSIS51025.2020.9263214.
- Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian. (2020). *Outlook Kopi*. ISSN: 1907-1507
- Sahat, S.F., Nuryartono, N., Hutagaol, M.P. (2016). Analisis Pengembangan Ekspor Kopi Di Indonesia. *Jurnal Ekonomi dan Kebijakan Pembangunan*, 5(1): 63-89.
- Specialty Coffee Association. (2018). Coffee standards: <https://sca.coffee/research/coffee-standards>.
- Seminar, K.B. (2016). Food Chain Transparency for Food Loss and Waste Surveillance. *Journal of Development in Sustainable Agriculture*. 11(1):17-22
- Vanany, I., Andri, K.B., Puspita, N.F., Mardiyanto, R., Winarsih, W.H. (2014). *Rancang Bangun dan Implementasi Electronic Traceability System untuk Perbaikan Rantai Pasok Komoditas Ekspor Pertanian*. <http://www.litbang.pertanian.go.id/>