

Pengembangan Model Konseptual Teknologi Blockchain untuk Rantai Pasok Daging Ayam di Kota Yogyakarta

Conceptual Model of Blockchain Technology for Chicken Meat Supply Chain in Yogyakarta City

¹Yeyet Maryasa*, ²Utaminingsih Linarti

¹²Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Ahmad Dahlan
Jalan Ringroad Selatan, Kragilan, Tamanan, Kec. Banguntapan, Kab. Bantul, D.I Yogyakarta 55191.

*e-mail: yeyet1800019032@webmail.uad.ac.id

(received: 15 Oktober 2022, revised: 9 November 2022, accepted: 12 Desember 2022)

Abstrak

Sedikitnya jumlah Rumah Potong Ayam yang bersertifikasi halal di Kota Yogyakarta, menyebabkan terbatasnya jumlah pasokan ayam yang sudah bersertifikat halal. Padahal mayoritas masyarakat di Kota Yogyakarta adalah muslim. Oleh karena itu, jaminan halal pada produk yang dikonsumsi masyarakat menjadi sangat penting. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk membantu melacak jaminan halal produk adalah dengan menggunakan teknologi *blockchain*. *Blockchain* dapat dimanfaatkan untuk membantu dalam melacak informasi terkait dengan daging ayam, sehingga dapat meningkatkan transparansi dan meningkatkan kepercayaan konsumen mengenai produk daging ayam. Tujuan penelitian ini adalah untuk merancang model *blockchain* pada rantai pasok daging ayam di Kota Yogyakarta, agar konsumen mendapatkan kepastian informasi mengenai daging ayam yang disalurkan di sepanjang rantai pasok. Berdasarkan hasil dan analisis penelitian diketahui bahwa *blockchain* dapat memungkinkan semua *stakeholder* yang terlibat untuk dapat membagikan informasi yang mereka punya ke dalam sistem *blockchain*, yang nantinya informasi ini akan dapat ditelusuri oleh semua *stakeholder*. Sehingga dengan membagikan informasi ke dalam sistem akan menciptakan transparansi data dan meminimalisir adanya manipulasi data, karena informasi yang telah dimasukkan tidak dapat diubah lagi.

Kata kunci: Rantai Blok, Manajemen Rantai Pasok, Halal.

Abstract

The limited number of Chicken Slaughterhouses that already have a halal certificate in Yogyakarta city, causes a limited number of chicken meat supplies that have been certified halal. Even though the majority of people in the Yogyakarta city are muslim. Therefore, halal guarantees for products consumed by the public are very important. One way that can be done to help track guarantees of halal product is to use blockchain technology. Blockchain can be used to assist in tracking information related to chicken meat, so that it can increase transparency and increase consumer confidence regarding chicken meat product. The purpose of this research is to design a blockchain model on the chicken meat supply chain in Yogyakarta city, so that customers can get information about chicken meat that is distributed along supply chain. Based on the result and analysis, it is known that blockchain can allow all stakeholders involved to be able to share the information they have into the blockchain system, which later this information will be tracked by all stakeholders. So that by sharing information into the system will create data transparency and minimize data usage, because information that can no longer be changed.

Keywords: Blockchain, Supply Chain Management, Halal.

1 Pendahuluan

Indonesia merupakan negara dengan mayoritas penduduk beragama islam. Jumlah penduduk muslim di Indonesia mencapai 237.531.227 jiwa atau setara dengan 86,9% dari jumlah total penduduk Indonesia [1]. Hal ini menjadikan jaminan halal akan suatu produk menjadi sangat penting. Produk halal adalah suatu produk yang diizinkan atau diperbolehkan syariat islam untuk dikonsumsi yang mana didalamnya tidak terdapat larangan didalamnya. Namun saat ini masyarakat sulit untuk membedakan produk halal dan tidak, karena banyak produk yang belum memiliki sertifikat halal terutama daging ayam. LPPOM MUI akan mengeluarkan sertifikasi halal bagi suatu produk apabila produk tersebut sudah dikaji dan dinyatakan halal oleh LPPOM MUI [2]

Kota Yogyakarta memiliki 30 pasar yang tersebar di wilayah Kota Yogyakarta [3]. Setiap pasar ini terdapat aktivitas jual-beli yang dilakukan oleh pedagang dan konsumen, salah satunya untuk produk daging ayam. Sementara itu, daging ayam merupakan salah satu hasil ternak yang banyak dikonsumsi manusia, oleh karena itu perlu dilakukannya pengawasan untuk mendapatkan daging yang bermutu tinggi dan tidak terkontaminasi bahan haram. Besarnya konsumsi daging ayam di Kota Yogyakarta pastinya menjadikan masyarakat, terutama umat muslim mempertanyakan apakah pengolahan daging ayam yang dilakukan sudah memenuhi standar halal menurut syariat islam.

Pada saat ini di Kota Yogyakarta masih sedikit rumah potong yang memiliki sertifikat halal. Jumlah RPA yang memiliki sertifikat halal hanya 6 dari 42 RPA yang sudah memiliki izin usaha di Kota Yogyakarta [4]. Keterbatasan jumlah rumah potong ayam yang bersertifikasi halal ini akan menyebabkan terbatasnya jumlah pasokan daging yang sudah bersertifikat halal kepada konsumen. Hal ini dikarenakan kurangnya motivasi masyarakat untuk mendaftarkan sertifikasi halal. Masyarakat menganggap bahwa proses sertifikasi halal dan rumit, padahal pada saat ini proses untuk mendapatkan sertifikasi dapat dilakukan dengan mudah dan cepat. Proses pengajuan sertifikat halal ini dapat dilakukan secara online, yaitu dengan cara pelaku usaha melakukan permohonan sertifikasi halal, kemudian Badan Penyelenggara Jaminan Produk Halal (BPJPH) akan memeriksa kelengkapan dokumen lalu menetapkan Lembaga Pemeriksa Halal (LPH), kemudian LPH ini akan memeriksa dan menguji kehalalan produk, baru kemudian MUI akan menetapkan kehalalan produk dan menerbitkan sertifikat halal, proses ini akan biasanya berlangsung selama 21 hari kerja [5].

Proses pendaftaran sertifikat halal pada Rumah Potong Ayam ini memungut biaya sebesar Rp.3.000.000 dengan masa berlaku sepanjang dua tahun. Sementara itu, pendapatan Rumah Potong Ayam di Kota Yogyakarta mencapai Rp.2.000.000 – Rp.6.000.000 per harinya dengan ayam yang di potong oleh Rumah Potong Ayam mencapai 50-200 ekor per harinya. Oleh karena itu, biaya untuk mendaftarkan sertifikat halal tentunya tidak terlalu memberatkan bagi Rumah Potong Ayam. Sertifikat halal ini tentu nantinya akan meningkatkan kepercayaan konsumen terhadap daging ayam yang mereka konsumsi.

Proses penyembelihan ayam halal harus dilakukan sesuai dengan syariat islam. Syarat dalam proses penyembelihan ayam yaitu harus membaca niat dan lafal penyembelihan ayam. Alat yang digunakan juga menggunakan pisau yang sangat tajam dan gerakan pisaunya satu arah. Hal ini dilakukan dengan maksud agar ayam tidak tersiksa dan langsung mati. Pemotongan ini dilakukan dengan memotong tiga saluran pada leher depan yaitu saluran makanan, saluran nafas dan saluran pembuluh darah. Setelah dipotong, ayam akan dibiarkan darahnya sampai habis. Ayam yang dipotong sesuai syariat islam, dapat dilihat pada bagian leher ayam, dimana saluran pada leher depan ayam benar-benar putus. Meskipun demikian, tidak semua Rumah Potong Ayam di Kota Yogyakarta menerapkan prinsip penyembelihan halal. Kasus seperti ayam tiren, ayam mati karena disetrum, tidak membaca doa ketika penyembelihan, saluran leher depan tidak putus dan syarat lainnya yang tidak sesuai syariat islam masih banyak dilakukan oleh Rumah Potong Ayam yang menyebabkan penyembelihan ayam tidak halal.

Penyembelih ayam juga harus beragama muslim, sudah baligh dan berakal sehat serta memahami tata cara penyembelihan yang sesuai dengan syariat islam. Penyembelih ayam pada beberapa RPA terutama yang sudah bersertifikat halal merupakan orang yang sudah melakukan pelatihan mengenai tata cara penyembelihan ayam yang sesuai dengan syariat islam. Sementara itu, beberapa RPA yang

belum memiliki sertifikat halal, penyembelih ayam biasanya dilakukan oleh pemilik RPA itu sendiri dan penyembelih yang belum melakukan pelatihan penyembelihan halal.

Kehalalan daging ayam tidak hanya diatur dari bahan makanan yang digunakan, tetapi keseluruhan proses baik dari pemeliharaan, proses penyembelihan, pemotongan, pengolahan sampai pendistribusiannya. Maka dari itu rantai pasok memiliki peranan yang sangat penting untuk pengolahan informasi yang ada dalam rantai pasok daging ayam. Rantai pasok merupakan jaringan antar pihak yang secara bersama-sama mengubah bahan baku menjadi produk jadi ([6]. Rantai pasok menggambarkan koordinasi seluruh kegiatan rantai pasok, yang dimulai dengan pengadaan bahan baku dan diakhiri dengan kepuasan pelanggan [7].

Pada saat ini masyarakat kesulitan untuk mengetahui apakah daging ayam yang mereka konsumsi aman dan terjamin status halalnya. Hal ini dikarenakan saat ini belum terdapat teknologi yang dapat melakukan penelusuran terhadap rantai pasok daging ayam di Kota Yogyakarta. Oleh sebab itu, masyarakat belum dapat melakukan penelusuran terhadap rantai pasok produk daging ayam.

Saat ini dengan terus meningkatnya revolusi industri menyebabkan teknologi informasi semakin berkembang. Berkembangnya teknologi informasi maka kita dapat mengakses data dengan mudah dan informasi yang didapatkan semakin kompleks. *Blockchain* merupakan salah satu teknologi yang saat ini tengah berkembang yang berfungsi untuk mengelola sistem informasi yang ada [8]. Pada saat ini *blockchain* sudah banyak digunakan untuk melacak pergerakan produk makanan untuk memastikan kualitas dan keamanan makanan tersebut tetap terjaga mutunya selama proses produksi dan distribusi. Penerapan *blockchain* dapat menjadi pilihan yang optimal pada saat ini, dikarenakan menggunakan *blockchain* dapat memastikan kualitas produk dan melindungi hak-hak konsumen, karena konsumen akan dapat melakukan tracing pada produk yang mereka beli [9]. Penelitian ini bertujuan untuk membuat model konseptual dan rantai pasok daging ayam yang ada di Kota Yogyakarta dan rancangan model konseptual *blockchain*.

2 Tinjauan Literatur

Supply chain (rantai pasok) merupakan suatu sistem yang mengatur aliran produk, aliran informasi maupun keuangan finansial [10]. Menurut [11] mendefinisikan rantai pasok sebagai pengaturan yang berkaitan dengan aliran produk, informasi maupun keuangan, dimana pengaturan ini sangat penting dilakukan karena banyaknya mata rantai yang terlibat dalam rantai pasok. Penelitian yang dilakukan oleh [6] membahas mengenai pengembangan model rantai pasok pada komoditas daging ayam halal di Kabupaten Ponorogo, hasil penelitian ini berupa model rantai pasok daging ayam yang dimulai dari peternakan yang kemudian nantinya akan dibawa ke Rumah Potong Unggas (RPU), daging ayam akan dijual oleh pedagang-pedagang daging ayam yang ada di Ponorogo, yang kemudian akan dijual kepada konsumen.

Halal merupakan syarat utama bagi konsumen yang muslim dalam mengonsumsi makanan. Menurut [12] makanan halal merupakan makanan yang diperbolehkan untuk dikonsumsi berdasarkan syariat yaitu Al-Quran dan Hadist. Halal memiliki arti diperbolehkan atau diizinkan, makanan halal dapat dilihat dari segi zatnya seperti bukan dari daging babi, bangkai dan darah, selain itu juga hewan yang melalui proses penyembelihan dengan tidak menyebut nama Allah, makanan halal juga dilihat cara memperoleh dan prosesnya [13]. Ayat didalam Al-Quran yang membahas tentang makanan halal terdapat pada QS. Al-Baqarah ayat 168 dan 172[14]. Setiap pengusaha harus dapat memenuhi kebutuhan dan hak konsumen termasuk dalam hal jaminan halal produk. Oleh karena itu status halal suatu produk sangat penting. Di Indonesia yang mengatur sertifikasi halal sebagai label halal dari produk adalah LPPOM MUI. Sertifikasi halal merupakan suatu etika bisnis yang harus dilakukan oleh produsen untuk menjamin status halal suatu produk guna memenuhi hak konsumen [15].

Sertifikasi halal pada produk akan memberikan dampak pada keuntungan dari suatu organisasi dalam memasarkan produknya. *Blockchain* akan sangat bermanfaat untuk industri makanan untuk melakukan logistik halal. Oleh karena itu perusahaan harus menyediakan pelayanan logistik yang halal, dimana teknologi *blockchain* menjadi salah satu faktor yang dapat mengembangkan sistem logistik halal, *blockchain* dapat meningkatkan efisiensi dari rantai pasok, dapat melakukan *tracing* yang cepat dan akurat, serta transparansi sehingga dapat meningkatkan kualitas pangan. Hasil

penelitian ini berupa model rantai pasok halal menggunakan teknologi *blockchain*, model ini dapat memungkinkan semua pihak yang terlibat dalam rantai pasok dapat mengakses semua informasi yang ada dalam *blockchain* [16].

Sistem makanan halal di Indonesia hanya berdasarkan sertifikasi dan label halal. Produsen akan mengurus sertifikasi halal dan mendapatkan sertifikasi halal, sehingga informasi detail mengenai kehalalan produknya hanya diketahui oleh produsen dan LPPOM MUI itu sendiri. Oleh karena itu, diperlukan transparansi mengenai informasi makanan halal untuk meningkatkan kepercayaan masyarakat terhadap produk halal, *blockchain* dapat diterapkan untuk membantu melakukan penelusuran pada status makanan halal di sepanjang rantai pasok. Hasil dari penelitian ini adalah berupa model *blockchain* pada halal *supply chain* management, dimana halal *supply chain* ini terdiri dari proses pengadaan halal, manufaktur halal, distribusi halal dan logistik halal, *blockchain* memungkinkan semua pihak dapat berpartisipasi dan mengakses data dalam sistem karena sistemnya yang transparan [2].

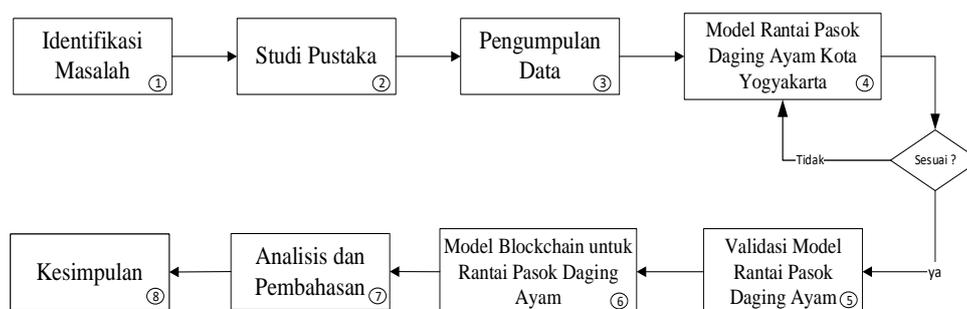
Blockchain merupakan suatu basis data yang terdesentralisasi dan tersebar menggunakan suatu *node* yang bersifat independen untuk menyimpan dan mengambil data [17]. Teknologi *Blockchain* ini awalnya diperkenalkan oleh Satoshi Nakamoto pada tahun 2008 untuk membuat rantai yang lebih transparan dan terpercaya, penerapan sistem *traceability* pada produk daging ayam dapat digunakan untuk merekam informasi yang lengkap dari proses produksi hulu ke hilir, sehingga daging ayam yang didistribusikan ke konsumen akan sampai dengan jaminan penelusuran pada produk daging ayam dan berkualitas tinggi [8]. *Blockchain* adalah teknologi yang memiliki potensi untuk desain, organisasi, operasi dan manajemen rantai pasok, kemampuan *blockchain* yang menjamin keandalan, keterlacakan, dan keaslian informasi, ditambah dengan smart contract yang diterapkan pada lingkungan yang tidak saling mengenal dan percaya [17].

Penelitian yang dilakukan oleh [18] menjelaskan bahwa kelompok tani kakao X mengalami beberapa masalah pada rantai pasoknya. Permasalahan yang dihadapi seperti sistem komunikasi dan informasi yang panjang, rasa tidak percaya antar stakeholder, dokumentasi yang masih kurang baik dan akses pemasaran yang masih kurang luas, rantai pasok biji kakao dimulai dari petani, pabrik, retailah dan konsumen. Hasil dari penelitian ini berupa model sistem *blockchain* yang dapat membuat aliran informasi menjadi lebih efisien daripada sebelumnya.

Penelitian yang dilakukan oleh [9] mengenai sistem keselamatan dan keamanan untuk melacak rantai pasok pada sistem produksi dan transportasi makanan yang tidak sesuai standar di India. Transparansi mengenai informasi makanan antara produsen dan konsumen yang dikarenakan sistem keamanan yang kurang baik, dimana di India penyakit bawaan pada makanan masih terus meningkat. Oleh karena itu, dibutuhkan informasi yang lebih rinci mengenai informasi produksi makanan. Penerapan *blockchain* dapat memastikan kualitas produk dan melindungi hak-hak konsumen, dikarenakan dengan *blockchain* konsumen akan dapat melakukan penelusuran pada rantai pasok produk yang mereka beli.

3 Metode Penelitian

Objek pada penelitian ini adalah rantai pasok pada daging ayam di Kota Yogyakarta. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer didapatkan dari hasil wawancara kepada pedagang pasar tradisional dan rumah potong ayam. Data sekunder didapatkan dari studi literatur seperti jurnal, artikel, dan publikasi lainnya. Alur penelitian pada penelitian ini terdiri dari 8 aliran yang dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur Penelitian

Penelitian ini diawali dengan mengidentifikasi masalah terkait dengan rantai pasok daging ayam di Kota Yogyakarta, setelah itu peneliti melakukan studi pustaka terkait dengan permasalahan yang telah diidentifikasi. Tahap selanjutnya adalah mengumpulkan data dengan cara melakukan observasi dan wawancara kepada 25 pedagang pasar dan 6 RPA yang ada di Kota Yogyakarta. Data yang diperoleh dalam penelitian ini merupakan informasi mengenai alur rantai pasok daging ayam yang ada di Kota Yogyakarta. Data tersebut kemudian akan ditentukan komponen-komponen yang terlibat dalam rantai pasok daging ayam di Kota Yogyakarta. Selain itu, menentukan hubungan antar *stakeholder* dan perannya masing-masing dalam jaringan rantai pasok daging ayam di Kota Yogyakarta. Data tersebut kemudian diolah dengan cara membuat model rantai pasok daging ayam yang ada di Kota Yogyakarta. Model rantai pasok daging ayam yang telah dibuat kemudian akan divalidasi oleh Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan. Dari model rantai pasok daging ayam tersebut kemudian dibuat rancangan model *blockchain* pada rantai pasok daging ayam, agar informasi terkait dengan rantai pasok daging ayam dapat ditelusuri oleh konsumen untuk dapat menjamin keamanan dan kehalalannya.

4 Hasil dan Pembahasan

4.1. Model Rantai Pasok Produk Daging Ayam

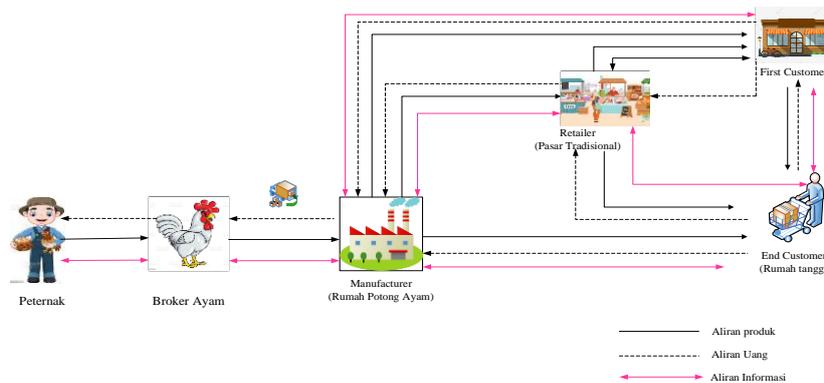
Berdasarkan hasil identifikasi terdapat enam *stakeholder* yang terlibat dalam rantai pasok daging ayam yang ada di Kota Yogyakarta, yaitu peternak, *broker*, Rumah Potong ayam (RPA), *retailer* dan konsumen. Peternak merupakan *supplier* yang berperan pada proses pemeliharaan ayam ternak yang nantinya akan didistribusikan kepada *broker*. *Broker* merupakan perantara antara peternak dan Rumah Potong (Ayam), *broker* berperan sebagai *supplier* yang menyediakan ayam ternak, yang siap untuk disembelih kepada Rumah Potong Ayam (RPA). *Stakeholder* berikutnya adalah Rumah Potong Ayam (RPA), RPA akan melakukan proses penyembelihan dan pemotongan pada ayam ternak sebelum didistribusikan. Ayam ternak yang telah dipotong akan didistribusikan ke *retailer*, seperti pedagang ayam. Namun terdapat Rumah Potong Ayam (RPA) yang menyediakan daging ayam yang dijual langsung kepada konsumen. *Stakeholder* selanjutnya adalah pengecer, dimana pengecer akan menjual langsung daging ayam kepada konsumen. Konsumen yang membeli pada *retailer* ada konsumen pertama (*First Customers*) yang akan membeli daging ayam dalam jumlah yang banyak, nantinya daging ayam tersebut akan diolah jadi untuk dijual kepada konsumen akhir (*End Customers*). *Retailer* yang akan dibahas pada penelitian ini adalah *retailer* pedagang pasar yang ada di Kota Yogyakarta.

Jumlah pasar yang ada di Kota Yogyakarta ada 30 pasar, dengan jumlah pedagang sebanyak 14.122 [3]. Sedangkan pada saat observasi langsung, pasar yang menjual daging ayam hanya 19 pasar. Data pasar yang menjual daging ayam di Kota Yogyakarta ditunjukkan pada Tabel 1.

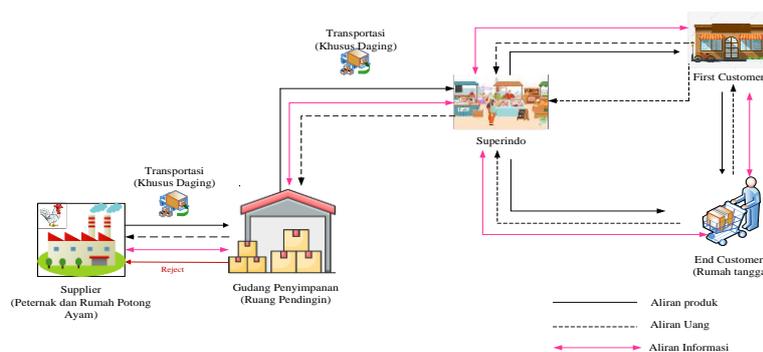
Tabel 1. Data Pasar yang Menjual Daging Ayam

No	Nama Pasar	Alamat	Jumlah Ayam	Pedagang
1	Beringharjo	Jl. Pabringan No 1	18	
2	Giwangan	Jl. Imogiri No 212	22	
3	Kranggan	Jl. P.Diponegoro No 20	36	
4	Demangan	Jl. Gejayan No 28	25	
5	Sentul	Jl. Sultan Agung No 52	22	
6	Kotagede	Mondorokan No 172	18	
7	Serangan	Jl. RE Martadinata	10	
8	Pathuk	Jl. Bhayangkara	10	
9	Ngasem	Jl. Polowijo No. 11	12	
10	Legi Patangpuluhan	Jl. Bugisan No 12	19	
11	Lempuyangan	Jl. Hayam Wuruk	11	
12	Prawirotaman	Jl. Parangtritis No. 103	55	
13	Gading	Jl. Mayjen Panjaitan	2	
14	Talok Gendeng	Jl. Tri Dharma	5	
15	Gedongkuning	Jl. Kebun Raya	10	
16	Karangwaru	Jl. Magelang	4	
17	Sanggrahan	Jl. Mawar	1	
18	Pujokusuman	Dalem Pujokusuman	6	
19	Senen	Jl. Jogonegaran No. 13	14	

Perancangan model *blockchain* pada rantai pasok daging ayam di Kota Yogyakarta, perlu dipahami terlebih dahulu mengenai mekanisme rantai pasok daging ayam tersebut. Rantai pasok daging ayam di Kota Yogyakarta dapat dilihat pada Gambar 2 dan Gambar 3.



Gambar 2. Rantai Pasok Daging Ayam Pasar Tradisional

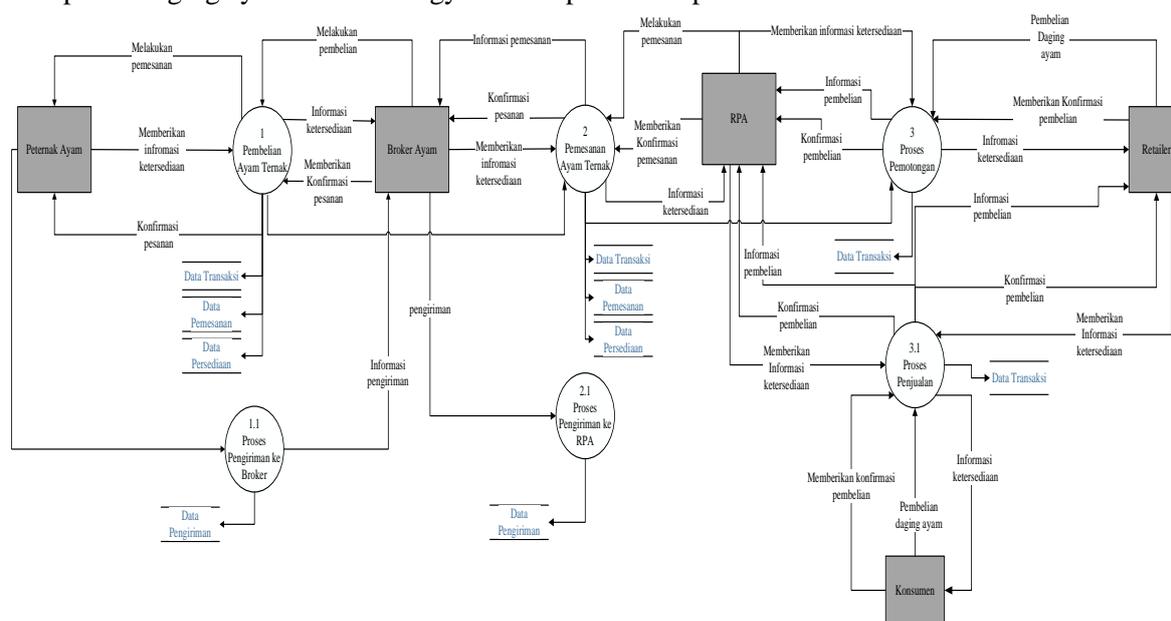


Gambar 3. Rantai Pasok Daging Ayam Supermarket

Model rantai pasok yang dibuat terbagi menjadi dua model yaitu model rantai pasok daging ayam untuk pasar tradisional dan supermarket. Perbedaan rantai pasok daging ayam pasar tradisional dan supermarket adalah terletak pada bagian hulu. *Supplier* pada rantai pasok tradisional tidak memiliki *supplier* tetap, pemilihan *supplier* tergantung pada ketersediaan, harga dan kualitas. Pada rantai pasok supermarket memiliki *supplier* tetap yang berperan juga sebagai Rumah Potong Ayam, yang nantinya daging ayam akan dikirimkan ke gudang penyimpanan terlebih dahulu untuk dilakukan pengecekan kualitas.

Rantai pasok daging ayam di Kota Yogyakarta dimulai dari peternak yang berperan untuk menyediakan ayam ternak. *Broker* ayam pada rantai pasok ini berperan sebagai perantara antara peternak ayam dan Rumah Potong Ayam (RPA). *Broker* akan membeli ayam ternak dari peternak kemudian *broker* ayam akan menjual kembali ayam ternak kepada Rumah Potong Ayam (RPA). Ayam ternak ini nantinya akan melalui proses penyembelihan dan pemotongan di Rumah Potong Ayam (RPA). Proses pemilihan *supplier* (*Broker* ayam) akan dipilih langsung oleh Rumah Potong Ayam (RPA) tergantung pada kualitas, harga dan ketersediaan ayam ternak. Rumah Potong Ayam (RPA) di Kota Yogyakarta biasanya tidak memiliki *supplier* tetap, *supplier* akan dipilih berdasarkan kualitas, harga dan ketersediaan ayam ternak. Beberapa Rumah Potong Ayam ada yang menjual langsung daging ayam kepada konsumen, namun ada juga yang melalui *retailer*. Rumah Potong Ayam (RPA) nantinya akan mendistribusikan daging ayam kepada *retailer*. Biasanya *retailer* akan mengambil terlebih dahulu daging ayam di Rumah Potong Ayam (RPA), yang kemudian akan dijual langsung kepada konsumen. Kemudian setelah laku terjual baru *retailer* akan membayar kepada Rumah Potong Ayam. Daging ayam yang tersisa atau tidak terjual akan dikembalikan kepada Rumah Potong Ayam (RPA). Tetapi, terdapat beberapa *retailer* yang mengambil daging ayam dan langsung membayarnya baru kemudian dijual kepada konsumen. Sisa daging ayam yang tidak terjual lalu akan disimpan oleh *retailer* itu sendiri.

Rantai pasok supermarket dimulai dari *supplier*, supermarket memiliki *supplier* tetap, dimana peternak akan sekaligus berperan sebagai Rumah Potong Ayam yang berfungsi untuk proses penyembelihan dan pemotongan ayam. Daging ayam yang telah dipotong kemudian akan dikirimkan ke gudang penyimpanan terlebih dahulu untuk dilakukan pengecekan pada daging ayam. Daging ayam kemudian akan disimpan dalam gudang dengan metode FIFO (*First In First Out*). Daging yang tidak memenuhi standar akan dikembalikan kepada *supplier*. Daging kemudian akan dikirim ke masing-masing cabang supermarket, untuk dijual langsung kepada konsumen. *Data flow diagram* dari rantai pasok daging ayam di Kota Yogyakarta dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Data flow diagram Rantai Pasok

Data flow diagram menggambarkan seluruh sistem yang ada pada rantai pasok daging ayam di Kota Yogyakarta. Sistem ini meliputi proses pemesanan, pengiriman, proses pemotongan, dan proses penjualan seperti yang ada pada Gambar 4.

Rantai pasok halal merupakan manajemen jaringan halal yang memiliki tujuan untuk memperpanjang integritas halal dari titik sumber ke pembelian konsumen. Tujuannya agar dapat memastikan produk benar-benar halal pada titik pembelian konsumen maka penting untuk menentukan apa saja prinsip-prinsip yang diterapkan dalam manajemen rantai pasok halal [19]. Disamping itu, kondisi rantai pasok yang ada di Kota Yogyakarta pada saat ini akan menimbulkan kekhawatiran bagi konsumen terutama konsumen muslim. Hal ini dikarenakan tidak ada jaminan bahwa daging ayam yang didistribusikan dari *supplier* hingga konsumen tidak terkontaminasi oleh bahan-bahan yang berbahaya ataupun zat-zat yang dapat membatalkan kehalalannya. Tidak semua pihak yang terlibat dalam rantai pasok daging ayam memiliki sertifikasi halal, sertifikasi halal hanya dimiliki oleh Rumah Potong Ayam (RPA) saja dan jumlah Rumah Potong Ayam (RPA) yang memiliki sertifikasi halal jumlahnya hanya sedikit. *Stakeholder* lain seperti peternak dan *retailer* tidak memiliki sertifikasi halal. Informasi mengenai sertifikat halal yang dimiliki oleh RPA juga tidak dapat diakses oleh konsumen, dikarenakan sertifikat halal hanya dipegang oleh RPA. Jika konsumen membeli daging ayam melalui *retailer*, maka konsumen tidak tahu RPA mana asal tempat pemotongan daging ayam, dan apakah RPA tersebut sudah memiliki sertifikat halal atau tidak.

Konsep halal juga tidak hanya sampai pada proses produksinya tetapi juga proses pendistribusian sampai pada aliran keuangannya. Apakah modal usaha yang digunakan oleh *stakeholder* halal, dan proses pembayarannya sudah halal. Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan pada Rumah Potong UD. Semaki dan RPA Vita Broiler, Rumah Potong Ayam dalam membangun usaha awalnya menggunakan modal usaha sendiri, namun seiring berjalannya waktu diperlukan pengembangan untuk usahanya. Pengembangan usaha yang dilakukan oleh beberapa Rumah Potong Ayam (RPA) menggunakan pinjaman Bank. Peminjaman modal di bank sudah menjadi hal yang sering dilakukan oleh masyarakat untuk kepentingannya masing-masing. Dalam islam hukum untuk meminjam modal usaha di bank sebenarnya diperbolehkan, dengan syarat dalam peminjaman tersebut tidak mengandung riba. Karena riba sendiri hukumnya haram dalam islam.

Rumah Potong Ayam ada yang menggunakan pinjaman modal usaha pada bank konvensional dan bank syariah. Bank konvensional merupakan bank yang dalam peminjaman dana memberikan kredit. Berdasarkan UU No.10 Tahun 1998, Bab 1, Pasal 1 ayat 11 kredit adalah penyediaan uang atau tagihan yang dapat dipersamakan dengan itu, berdasarkan persetujuan atau kesepakatan pinjam-meminjam antara bank dengan pihak lain yang mewajibkan pihak peminjam untuk melunasi utangnya setelah jangka waktu tertentu dengan pemberian bunga. Transaksi peminjaman yang dilakukan pada bank konvensional tidak akan lepas dari bunga. Bunga tambahan ini merupakan riba, dimana riba hukumnya haram. *Retailer* seperti pedagang pasar, untuk modal usaha, banyak yang menggunakan modal sendiri. Kebanyakan *retailer* juga mendapatkan modal dari Rumah Potong Ayam yang menjadi pemasok mereka. *Retailer* nantinya akan mengambil ayam segar pada Rumah Potong Ayam (RPA), lalu *retailer* akan menjual daging ayam segar kepada konsumen, lalu baru setelah itu *retailer* membayar kepada Rumah Potong Ayam (RPA). Sedangkan untuk metode pembayarannya baik *retailer*, RPA dan konsumen kebanyakan menggunakan tunai.

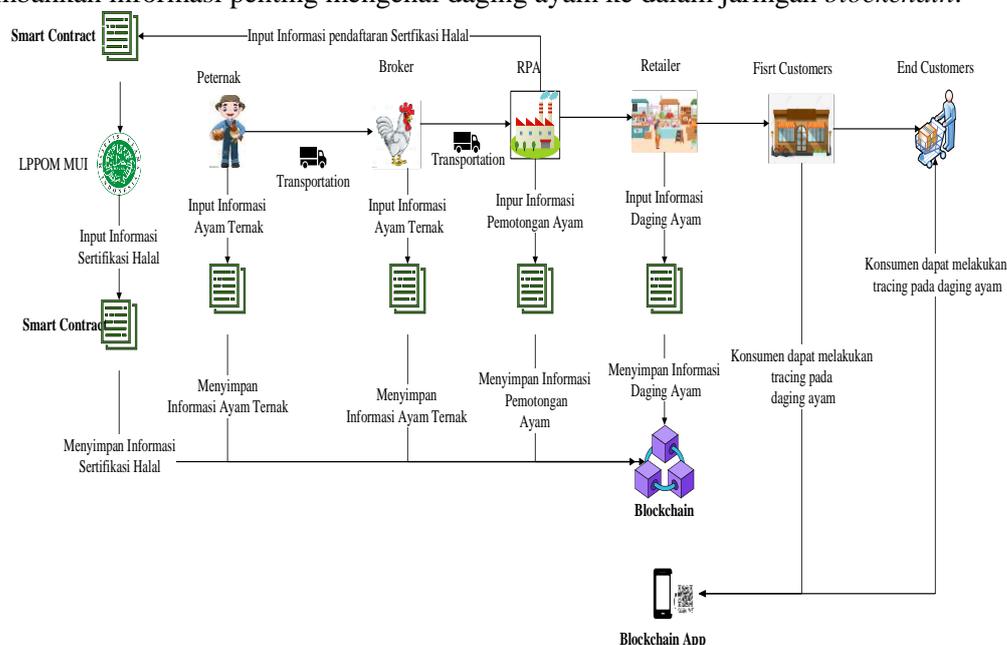
4.2. Model Blockchain

Blockchain dapat didefinisikan sebagai buku besar bersama dari semua kegiatan digital yang dieksekusi dan dibagikan kepada para pelaku yang berpartisipasi dalam *blockchain*, dalam *blockchain* pelaku akan membuat transaksi baru yang dimasukkan ke dalam *blockchain* yang kemudian akan disebar ke dalam jaringan untuk verifikasi, kemudian *node* dalam rantai akan menyetujui transaksi yang dibuat lalu baru ditambahkan ke dalam rantai blok yang baru [20]. *Blockchain* akan membawa manfaat bagi anggota dalam jaringan rantai pasok, dimana produsen akan dapat memastikan bahwa kualitas pasokan mereka tidak terganggu dan rantai pasok karena sistemnya yang transparan, selain itu pengecer juga akan dapat dengan mudah mengidentifikasi makanan yang rusak tanpa memeriksa seluruh persediaan, konsumen juga tentunya akan dapat mengetahui kualitas makanan yang mereka konsumsi karena mereka dapat melakukan *tracing* pada produk [21].

<http://sistemasi.ftik.unisi.ac.id>

Smart contract merupakan salah satu aplikasi dalam *blockchain*, yang mana merupakan program yang dirancang untuk menggantikan kontrak yang bersifat konvensional [22]. *Smart contract* merupakan salah satu fungsi yang penting dalam *blockchain*. *Smart contract* merupakan serangkaian perjanjian digital antara *stakeholder* dalam proses rantai pasok. *Smart contract* merupakan salah satu fungsi yang penting dalam *blockchain*. *Smart contract* merupakan serangkaian perjanjian digital antara *stakeholder* dalam proses rantai pasok.

Blockchain terbagi menjadi tiga jenis yaitu *blockchain* yang bersifat publik yaitu *blockchain* yang sifatnya terbuka semua orang bisa bergabung dan membaca, *blockchain* yang bersifat *private* yaitu *blockchain* yang dirancang untuk anggota yang disetujui saja yang dapat bergabung ke dalam jaringan *blockchain*, kemudian yang ketiga *blockchain* konsortium merupakan gabungan antara publik *blockchain* dan *private blockchain* [23]. Teknologi *blockchain* dapat melakukan penelusuran pada makanan dengan cepat jika terdapat kecacatan dan kontaminasi pada makanan sehingga konsumen dapat memastikan produk yang mereka konsumsi aman untuk dikonsumsi. Konsumen dapat mengetahui rantai pasok dari daging ayam yang mereka beli, dimana konsumen akan dapat mengakses informasi terkait dengan rantai pasok daging ayam yang mereka beli melalui QR code yang tersedia. *Blockchain* pada model ini untuk mengumpulkan, menyimpan dan mengelola informasi mengenai informasi daging ayam. Ketika terdapat permintaan produk daging ayam maka masing-masing *stakeholder* akan memainkan peran dan fungsinya masing-masing. *Stakeholder* akan menambahkan informasi penting mengenai daging ayam ke dalam jaringan *blockchain*.



Gambar 5. Model Konseptual *Blockchain*

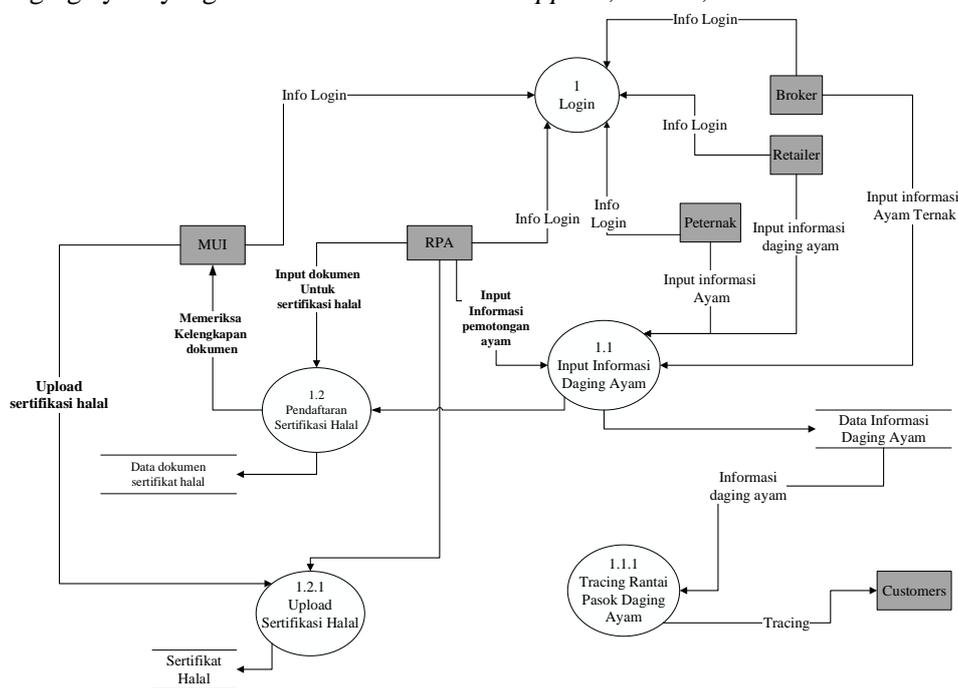
Model *blockchain* pada Gambar 5 mengembangkan model pada penelitian [2]. Perbedaannya terletak pada *stakeholder* yang melakukan pendaftaran sertifikat halal. Pada penelitian [2] semua *stakeholder* harus mendaftarkan sertifikat halal di lembaga LPPOM MUI.

Pada penelitian ini *stakeholder* yang harus mendaftarkan sertifikat halal adalah Rumah Potong Ayam (RPA). Rumah Potong Ayam (RPA) merupakan tempat penyembelihan ayam, dimana dalam proses produksinya terdapat beberapa titik kritis yang menjadi perhatian RPA untuk menjamin kehalalan daging ayam [24]. Titik kritis itu adalah proses penyembelihan dan pematangan, dan peralatan produksi yang digunakan, dimana dalam syariat islam terdapat beberapa syarat dan tata cara penyembelihan pada hewan yang harus diikuti agar menjamin kehalalannya. Pendaftaran sertifikat halal, pemilik usaha harus membayar biaya registrasi dan biaya sertifikat halal. *Retailer* seperti pedagang pasar akan merasa keberatan, dikarenakan terdapat biaya untuk mendaftarkan sertifikat halal untuk usaha mereka. Keuntungan yang mereka dapat dari hasil penjualan ayam tidak sebesar

usaha Rumah Potong Ayam, terlebih lagi pada saat ini harga ayam naik dan banyak pedagang ayam yang mengeluh karena banyak ayam yang tidak laku.

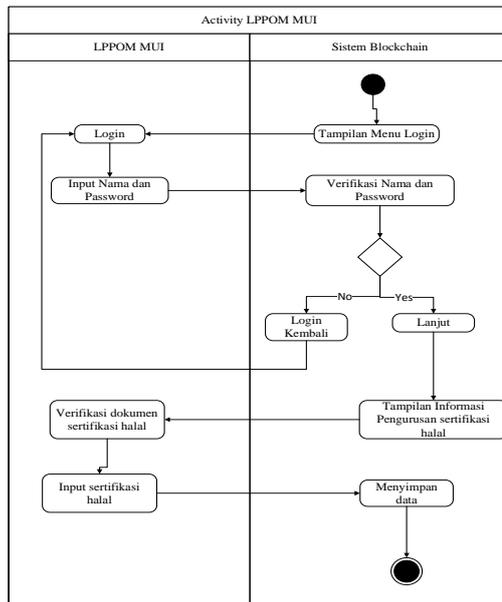
Semua informasi terkait dengan produk daging ayam akan dimasukkan ke dalam jaringan *blockchain* agar konsumen dapat melakukan pelacakan pada daging ayam. Informasi terkait daging ayam akan dimasukkan oleh *supplier*, *broker*, Rumah Potong Ayam, dan *retailer*. Rumah Potong Ayam (RPA) yang belum memiliki sertifikat halal nantinya akan mendaftarkan sertifikasi halal ke dalam jaringan *Blockchain*. RPA akan mengunggah dokumen-dokumen yang diperlukan untuk pendaftaran sertifikasi halal. LPPOM akan memeriksa kelengkapan dokumen yang telah diunggah oleh RPA, kemudian LPPOM MUI akan mengunggah sertifikasi halal ke dalam jaringan *blockchain*. Informasi yang dibagikan ke dalam sistem nantinya akan dapat berguna bagi setiap *stakeholder* yang terlibat [25].

Data Flow Diagram blockchain pada rantai pasok daging ayam dapat dilihat pada Gambar 6. Masing-masing *stakeholder* akan melakukan *login*. *Stakeholder* seperti peternak, *broker*, RPA dan *retailer* akan menambahkan informasi terkait daging ayam ke dalam sistem *blockchain*, yang nantinya informasi pada proses ini akan menyimpan data berupa informasi rantai pasok daging ayam. Rumah Potong Ayam yang belum mendapatkan sertifikat halal akan melakukan pendaftaran sertifikasi halal, dimana RPA akan menambahkan dokumen-dokumen terkait dengan sertifikasi halal ke dalam sistem. Pada proses pendaftaran sertifikasi halal ini akan menyimpan data berupa data dokumen sertifikasi halal, yang nantinya akan diperiksa oleh LPPOM MUI. LPPOM MUI akan melakukan *upload* sertifikasi halal untuk RPA yang sudah mendaftar dan melengkapi dokumen, pada proses ini akan menyimpan data berupa sertifikat halal. Konsumen akan dapat melakukan *tracing* terkait dengan data informasi daging ayam yang telah ditambahkan oleh *Supplier*, *broker*, RPA dan *retailer*.



Gambar 6. Data Flow Diagram Rantai Pasok Blockchain

Activity diagram untuk LPPOM MUI dapat dilihat pada Gambar 7. Tampilan awal sistem dapat dilihat pada Gambar 8, pada tampilan ini akan ditampilkan siapa *stakeholder* yang akan *login*.

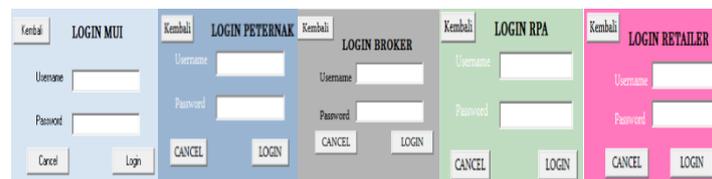


Gambar 7. Activity diagram LPPOM MUI



Gambar 8. Tampilan Utama

LPPOM MUI, peternak, *Broker*, RPA, dan *Retailer* akan melakukan *login*, tampilan *login* dapat dilihat pada Gambar 9 LPPOM MUI, Peternak, *broker*, RPA dan *Retailer* wajib memasukkan *username* dan *password* dengan benar. Sistem akan memverifikasi *username* dan *password* apabila benar maka akan masuk ke tampilan menu selanjutnya, untuk menambahkan informasi terkait dengan daging ayam.

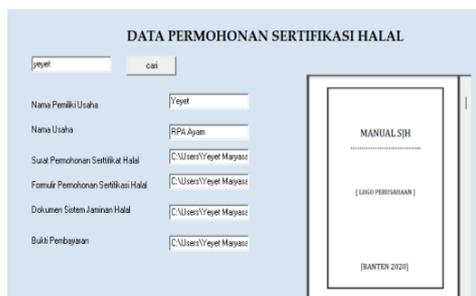


Gambar 9. Tampilan Login

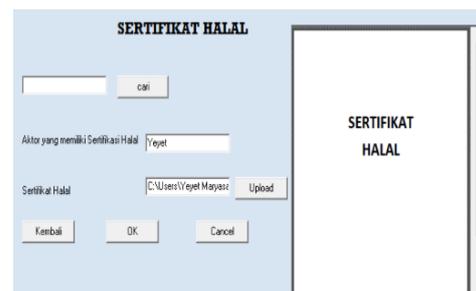
LPPOM MUI akan masuk ke tampilan menu pengurusan sertifikasi halal seperti pada Gambar 10. LPPOM akan memeriksa kelengkapan dokumen seperti pada Gambar 11. LPPOM akan mengunggah sertifikasi halal pada tampilan Gambar 12, apabila dokumen RPA sudah lengkap dan diverifikasi.



Gambar 10. Pengurusan Sertifikasi Halal

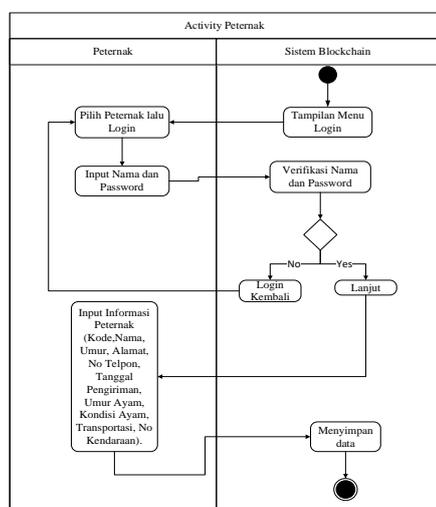


Gambar 11 Verifikasi Dokumen



Gambar 12 Unggah Sertifikat Halal

Activity diagram untuk peternak dapat dilihat pada Gambar 13. Peternak akan masuk ke tampilan informasi peternak seperti Gambar 14 untuk memberikan dan menambahkan informasi terkait dengan ayam ternak. Informasi yang diberikan oleh peternak akan tersimpan ke dalam *blockchain* dan bisa dilacak oleh konsumen. Informasi yang dimasukkan mengenai kondisi ayam dan kesehatan ayam. Peternak ayam akan memeriksa kondisi dan kesehatan ayam setiap harinya. Ayam yang sehat akan cenderung lebih aktif, sedangkan jika kondisi ayam tidak terlalu baik ayam akan lebih banyak diam dan tidak nafsu makan. Sementara itu, umur ayam yang didistribusikan ke *broker* berumur 30-35 hari.



Gambar 13. Activity Diagram Peternak

IDENTITAS PETERNAK AYAM

Cari

Kode

Nama

Umur

Alamat

No. Telp

Tanggal Pengiriman 19/09/2022

Umur Ayam

Kondisi Ayam

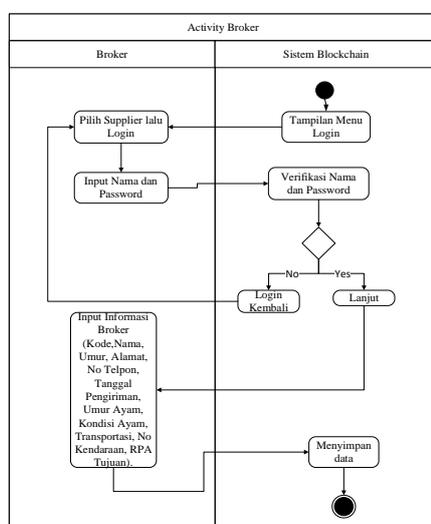
Transportasi

No Kendaraan

Kembali OK CLEAR

Gambar 14. Input Informasi Peternak

Activity diagram untuk *broker* dapat dilihat pada Gambar 15. *Broker* akan masuk ke tampilan *input* identitas *Broker* seperti pada Gambar 16. *Broker* akan menambahkan informasi terkait ayam ternak, informasi tersebut kemudian akan ditambahkan ke dalam sistem *blockchain*. Informasi yang dimasukkan terkait dengan kondisi dan kesehatan ayam ternak ketika akan didistribusikan ke Rumah Potong Ayam. Selain itu, *broker* juga akan memeriksa kondisi dan kesehatan ayam ternak sebelum membeli ayam ternak. *Broker* biasanya membeli sekitar 500-1000 ekor ayam pada peternak pada setiap pembeliannya, tergantung kebutuhan dari *broker*. Transportasi yang digunakan dalam distribusi ayam ternak ini biasanya menggunakan mobil *pick up*.



Gambar 15. Activity Diagram Broker

IDENTITAS BROKER

Kode

Nama

Umur

Alamat

No. Telp

Tanggal Pengiriman 19/09/2022

Umur Ayam

Kondisi Ayam

Transportasi

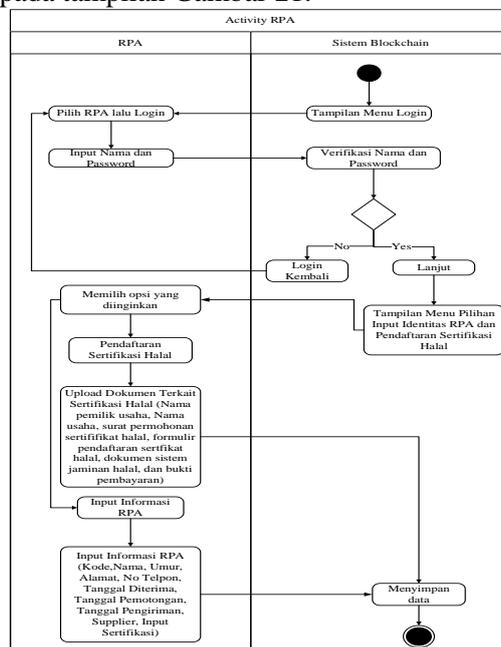
No Kendaraan

RPA Tujuan

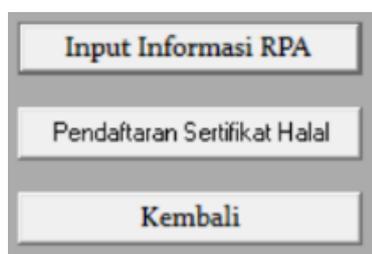
CLEAR OK BACK

Gambar 16. Input Identitas Broker

Activity diagram Rumah Potong Ayam dapat dilihat pada gambar 17. RPA akan masuk ke tampilan menu pilihan seperti pada gambar 18. Pada menu *input* informasi RPA, RPA akan menambahkan informasi terkait dengan daging ayam seperti pada tampilan Gambar 19. Menu pendaftaran sertifikasi halal, RPA akan mendaftarkan untuk mendapatkan sertifikasi halal. RPA akan menambahkan dokumen-dokumen yang diperlukan untuk keperluan pendaftaran sertifikasi halal, seperti pada Gambar 20. Dokumen-dokumen tersebut nantinya akan diverifikasi oleh LPPOM, jika sudah lengkap maka LPPOM MUI akan menerbitkan sertifikasi halal untuk RPA. RPA dapat mengecek sertifikat halalnya pada menu Sertifikat Halal pada tampilan utama, kemudian melakukan pencarian nama RPA, seperti pada tampilan Gambar 21.



Gambar 17. Activity Diagram Rumah Potong Ayam



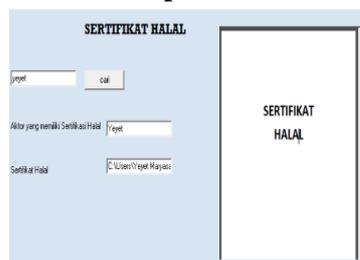
Gambar 18. Menu RPA



Gambar 19. Input Informasi RPA

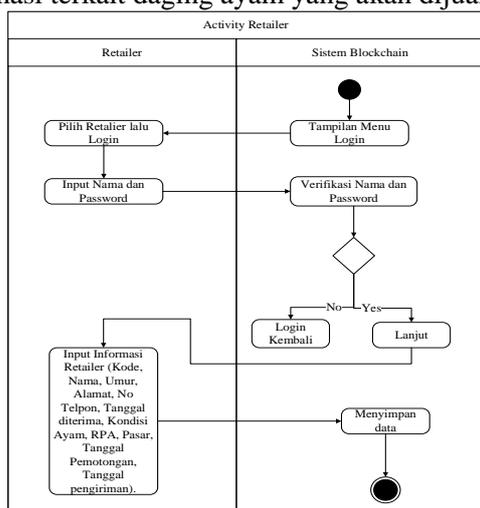


Gambar 20. Pendaftaran Sertifikasi Halal



Gambar 21. Sertifikat Halal

Activity diagram retailer ditunjukkan pada Gambar 22. Retailer akan masuk ke tampilan untuk menambahkan informasi mengenai daging ayam seperti pada Gambar 23, retailer akan menambahkan informasi terkait daging ayam yang akan dijual kepada konsumen ke dalam sistem blockchain.



Gambar 22. Activity diagram Retailer

Identitas Retailer

Cari

Kode:

Nama:

Umur:

Alamat:

No. Telp:

Tanggal Diterima: 01/09/2022

Kondisi Ayam:

RPA Pemotongan:

Pasar:

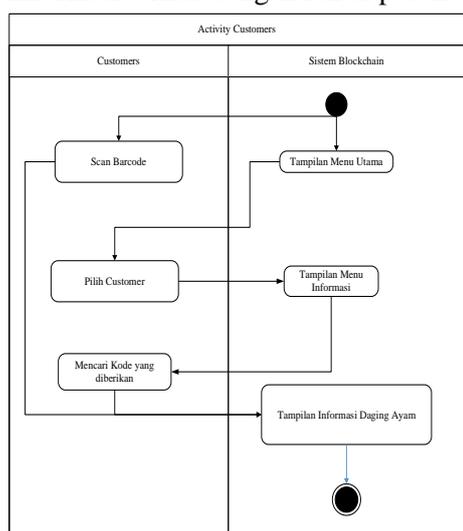
Tanggal Pemotongan: 10/09/2022

Tanggal Pengiriman: 10/09/2022

CANCEL OK BACK

Gambar 23. Input Informasi Retailer

Activity diagram konsumen ditunjukkan pada Gambar 24. Konsumen tidak perlu melakukan login pada sistem, konsumen langsung dapat melakukan tracing terkait rantai pasok daging ayam yang ada di Kota Yogyakarta. Informasi-informasi yang telah ditambahkan ke dalam sistem blockchain oleh para stakeholder akan dapat ditelusuri oleh konsumen dengan fitur pencarian. Konsumen akan memasukkan kode pada kolom pencarian kemudian akan langsung muncul informasi terkait dengan rantai pasok daging ayam seperti pada Gambar 25. Konsumen juga dapat melakukan scan QR code yang diberikan pada saat membeli daging ayam. Ketika konsumen melakukan scan maka akan muncul informasi terkait dengan rantai pasok daging ayam seperti pada Gambar 26.



Gambar 24. Activity Diagram Konsumen

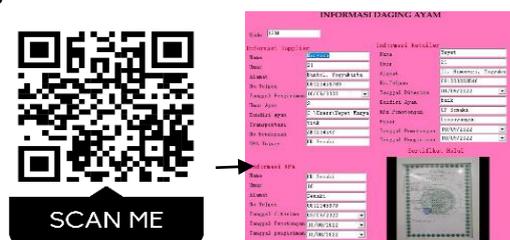
INFORMASI DAGING AYAM

Kode: 1234 Cari

Informasi Produk	Informasi Retailer	Sertifikat Bilal
Nama: Ayam Umur: 3 Alamat: Bantul No. Telp: 08123456789 Tanggal Pengiriman: 10/09/2022 Umur Ayam: 3 Kondisi Ayam: Baik Transparansi: Baik No. Pendaftaran: AB1234CD	Nama: Ayam Umur: 31 Alamat: Jl. Bimantara, Yogyakarta No. Telp: 08123456789 Tanggal Diterima: 01/09/2022 Kondisi Ayam: Baik RPA Pemotongan: 10/09/2022 Pasar: Comperangan Tanggal Pemotongan: 10/09/2022 Tanggal Pengiriman: 10/09/2022	
Informasi Broker	Informasi RPA	
Nama: Ayam Umur: 21 Alamat: Bantul, Yogyakarta No. Telp: 08123456789 Tanggal Pengiriman: 10/09/2022 Umur Ayam: 3 Kondisi Ayam: Baik Transparansi: Baik No. Pendaftaran: AB1234EFGH RPA: 10/09/2022	Nama: 10/09/2022 Umur: 10 Alamat: Bantul No. Telp: 08123456789 Tanggal diterima: 10/09/2022 Tanggal Pemotongan: 10/09/2022 Tanggal pengiriman: 10/09/2022	

KEMBALI Save

Gambar 25. Informasi Daging Ayam



Gambar 26. Scan QR Code

5 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis rantai pasok daging ayam yang ada di Kota Yogyakarta, dapat diketahui *stakeholder* yang terlibat dalam rantai pasok daging ayam adalah peternak, *broker*, RPA, *retailer* dan konsumen. Dari hasil model rantai pasok yang dibuat, dapat dibuat model konseptual *blockchain* yang dapat menjamin transparansi rantai pasok daging ayam. Berdasarkan hasil rancangan model konseptual *blockchain* yang telah dibuat, konsumen dapat melakukan *tracing* pada rantai pasok daging ayam di Kota Yogyakarta. Sistem yang dirancang memungkinkan konsumen dapat mengakses informasi-informasi terkait daging ayam, yang mereka konsumsi dengan melakukan *scan QR code*. Sehingga dapat disimpulkan bahwa rancangan model konseptual *blockchain*, sistem informasi rantai pasok yang telah dibuat diharapkan proses menjadi lebih transparan. Selain itu, informasi tersebut juga dapat dilacak secara langsung dan mudah oleh konsumen. Penelitian ini menghasilkan rancangan sistem yang berbasis teknologi *blockchain* sehingga dapat memudahkan *stakeholder* untuk mengakses informasi data secara transparan, sehingga mampu meningkatkan kepercayaan para *stakeholder* yang terlibat dalam rantai pasok daging ayam.

Referensi (Reference)

- [1] B. Dimas, "Sebanyak 86,9% Penduduk Indonesia Beragama Islam," [Online]. Available: <https://dataindonesia.id/ragam/detail/sebanyak-869-penduduk-indonesia-beragama-islam,>
- [2] D. Novianti, Y. Arkeman, M. N. Almunawar, L. Haditjaroko, and A. Ismayana, "Designing a Transparent Distributed Systems for Halal Supply Chains Using Blockchain Technology," *Journal of Business and Economic Analysis*, vol. 03, no. 02, pp. 151–170, Jan. 2020, doi: 10.36924/sbe.2020.3204.
- [3] Dinas Perdagangan Kota Yogyakarta (2021). Laporan Akhir Survei Kepuasan Masyarakat Dinas Perdagangan Kota Yogyakarta Tahun 2021.
- [4] D. Reinna, "Analisis Integrasi Hubungan Antara Lean Six Sigma Dan Halal Principle Terhadap Sustainability Performance Pada Rumah Potong Ayam (Studi Kasus Rumah Potong Ayam di Kabupaten Sleman)," Thesis, Dept. Industrial Engineering, Ahmad Dahlan University, Yogyakarta, 2022.
- [5] BPJPH, "Alur Proses Sertifikasi Halal," [Online]. Available: <http://www.halal.go.id/layanan/sertifikasi>.
- [6] T. Nur Ma, A. Rahmawan, and U. Darussalam Gontor, "Pengembangan Kerangka Konseptual Model Rantai Pasok Halal Pada Komoditas Daging Ayam Di Kabupaten Ponorogo," *CEMARA*, vol. 15, pp. 29-34
- [7] S. N. Latifah, W. Wijayanti, and E. M. Utami, "The Effect of the Application of Total Quality Management, Supply Chain Management, and Entrepreneurship Orientation on Operational Performance," *Journal of Digital Marketing and Halal Industry*, vol. 3, no. 1, pp. 63–72, Apr. 2021, doi: 10.21580/jdmhi.2021.3.1.7441.
- [8] Z. U. Dilla and M. S. Fathurohman, "Implementasi Halal Traceability Supply Chain Dengan Model Supply Chain Operation Reference (Scor) Industri Makanan Halal," *Jurnal Ekonomi Syariah Teori dan Terapan*, vol. 8, no. 5, p. 617, Sep. 2021, doi: 10.20473/vol8iss20215pp617-629.
- [9] D. K. Kumar and M. D. Kumar, "Blockchain Technology In Food Supply Chain Security," *INTERNATIONAL JOURNAL OF SCIENTIFIC & TECHNOLOGY RESEARCH*, vol. 9, p. 1, 2020, [Online]. Available: www.ijstr.org
- [10] M. A. Syakur, S. H. Purnomo, and B. S. Hertanto, "Analisis Rantai Pasokan (Supply Chain) Daging Sapi dari Rumah Potongan Hewan sampai Konsumen di Kota Surakarta," *Sains Peternakan*, vol. 15, no. 2, p. 52, Sep. 2017, doi: 10.20961/sainspet.v15i2.11444.
- [11] D. Wahyuni and N. Arfidhila, "Traceability pada Rantai Pasok Pangan Halal: Review Literatur," *Talenta Conference Series: Energy and Engineering (EE)*, vol. 2, no. 4, Dec. 2019, doi: 10.32734/ee.v2i4.649.
- [12] "217-Article Text-536-1-10-20200916 (3)".
- [13] A. D. Satria, "Makanan Halal Perspektif Majelis Ulama Indonesia (MUI) Di Kota Palangka Raya," *PROFETIKA*, vol. 22, no. 2, pp.308-313.

- [14] L. Tysara, "Makanan Halal Menurut Islam, Pahami dari Al-Quran dan Hadist," [Online]. Available: <https://hot.liputan6.com/read/4499970/makanan-halal-menurut-islam-pahami-dari-al-quran-dan-hadits>, 2021.
- [15] H. D. Faridah, "Sertifikasi Halal di Indonesia: Sejarah, Perkembangan, dan Implementasi," *Journal of Halal Product and Research*, vol. 2, no. 2, 2019.
- [16] R. Ashari, P. Muda, and B. Provinsi Kepulauan Bangka Belitung, "Pengembangan sistem logistik produk halal di Indonesia," In *Halal Research*, vol.1, pp. 8-19
- [17] E. Adisetya, R. A. Widyowanti, A. Ruswanto, and N. Ngatirah, "Rantai Pasok Agroindustri Berbasis Blockchain: Harapan dan Tantangan," *Syntax Literate ; Jurnal Ilmiah Indonesia*, vol. 7, no. 1, p. 198, Jan. 2022, doi: 10.36418/syntax-literate.v7i1.5785.
- [18] D. Ardifah Iswari and Y. Arkeman, "AGRI-TEK: Jurnal Ilmu Pertanian, Kehutanan dan Agroteknologi; Analisis Dan Desain Rantai Pasok Kakao Berbasis *Blockchain*", [Online]. Available: <http://agritek.unmermadiun.ac.id/index.php/agritek>
- [19] Y. Rohaeni and A. H. Sutawidjaya, "Pengembangan Model Konseptual Manajemen Rantai Pasok Halal Studi Kasus Indonesia," Jakarta Pusat, 2020.
- [20] E. Adisetya, R. A. Widyowanti, A. Ruswanto, and N. Ngatirah, "Rantai Pasok Agroindustri Berbasis Blockchain: Harapan dan Tantangan," *Syntax Literate ; Jurnal Ilmiah Indonesia*, vol. 7, no. 1, p. 198, Jan. 2022, doi: 10.36418/syntax-literate.v7i1.5785.
- [21] S. Aich, S. Chakraborty, M. Sain, H. I. Lee, and H. C. Kim, "A Review on Benefits of IoT Integrated Blockchain based Supply Chain Management Implementations across Different Sectors with Case Study," in *International Conference on Advanced Communication Technology, ICACT*, Apr. 2019, vol. 2019-February, pp. 138–141. doi: 10.23919/ICACTION.2019.8701910.
- [22] M. R. Hoffman, "Can Blockchains and Linked Data Advance Taxation," in *The Web Conference 2018 - Companion of the World Wide Web Conference, WWW 2018*, Apr. 2018, pp. 1179–1182. doi: 10.1145/3184558.3191555.
- [23] D. Ivanov, A. Dolgui, and B. Sokolov, "The impact of digital technology and Industry 4.0 on the ripple effect and supply chain risk analytics," *Int J Prod Res*, vol. 57, no. 3, pp. 829–846, Feb. 2019, doi: 10.1080/00207543.2018.1488086.
- [24] S. Devi, "Bukan Cuma Daging, Rumah Potong Hewan Juga Harus Kantongi Sertifikat Halal, [Online]. Available:"<https://www.detik.com/edu/detikpedia/d-6164795/bukan-cuma-daging-rumah-potong-hewan-juga-harus-kantongi-sertifikat-halal>.
- [25] D. Febrilian Tanjung *et al.*, "SISTEMASI: Jurnal Sistem Informasi Hubungan Bisnis dan *Supply Chain Information* antara Disperinaker dan Industri Kecil Menengah." [Online]. Available: <http://sistemasi.ftik.unisi.ac.id>