Rancang Bangun Sistem Telusur Produk Perikanan Berdasarkan Lokasi Pendaratan Kapal

I Gede Sujana Eka Putra
Teknik Informatika STMIK STIKOM Indonesia
Jl Tukad Pakerisan 97 Denpasar Bali
sujanaekaputra@stiki-indonesia.ac.id

Abstract—**The traceability system is needed in seafood product supply chain because product quality and safety are important for consumers. The rejection of Indonesian fishery products by the United States is evidence that food security in Indonesia is still weak. Starting in 2019, the export of products to the United States requires supporting documents (seafood import monitoring program) that documented origin of seafood products. Current condition, seafood are difficult to trace, because of the messy of the supply chain path starting from fishermen, fish markets, suppliers to fish processing companies. It is also not supported by an adequate information system, so that traceability data is difficult to obtain and data is available in manual form easily damaged or lost. The problem of this research is how to design and develop a seafood product traceability system to determine the origin of fish based on the coordinates of the landing location, to support data for requirement seafood import monitoring program. Several step of research begins with direct observation of the flow process of the vessel landing, receipt of fish from the supplier, processing of fish, storage, packing and shipping to the customer. The next stage is database and system design, and final stage is developing information system and design QR Code label for the products. With the QR Code label on the fishery product the product can be traced from its origin to ensure food safety of seafood products.**

Keywords; traceability system, seafood product, the origin of fish, QR Code label, vessel landing coordinate

Abstrak— Sistem ketertelusuran diperlukan dalam rantai distribusi produk pangan karena kualitas dan keamanan produk sebagai hal yang penting bagi konsumen. Ditolaknya produk perikanan Indonesia oleh Amerika Serikat merupakan bukti keamanan pangan di Indonesia masih lemah. Mulai tahun 2019 kegiatan ekspor produk ke Amerika Serikat mensyaratkan dokumen pendukung (*seafood import monitoring program*) yang menerangkan bukti produk perikanan dapat ditelusuri asal usulnya. Kondisi di lapangan, data perikanan sulit ditelusuri, karena panjangnya rantai pasok perikanan mulai dari kapal penangkap, nelayan, pasar ikan, pemasok sampai perusahaan pengolahan ikan. Selain itu juga tidak didukung oleh sistem informasi yang memadai, sehingga data ketertelusuran sulit diperoleh dan kadangkala data tersedia berupa formulir manual yang mudah rusak atau hilang. Permasalahan penelitian ini bagaimana merancang dan mengembangkan sistem telusur produk perikanan untuk mengetahui asal usul ikan berdasarkan koordinat lokasi pendaratan, untuk mengembangkan sistem telusur produk perikanan, mengetahui informasi asal usul ikan, dan memberikan solusi terhadap *seafood import monitoring program*. Alur penelitian dimulai dengan pengamatan langsung terhadap alur proses pendaratan kapal dan pengolahan ikan dari pendaratan kapal, penerimaan ikan dari pemasok ke perusahaan pengolahan ikan, proses pengolahan ikan, penyimpanan, pengepakan dan pengiriman ke pelanggan. Tahapan selanjutnya adalah perancangan basis data dan perancangan sistem. Setelah melaksanakan perancangan selanjutnya melakukan pengembangan dan merancang label produk dengan *QR Code*. Dengan label *QR Code* pada produk perikanan tersebut yang berisi informasi penangkapan ikan dan data penerimaan, maka produk tersebut dapat ditelusuri asal usulnya untuk menjamin keamanan pangan produk perikanan.

Kata Kunci: Sistem Telusur, Produk Perikanan, Asal Usul Ikan, Label QR Code, Koordinat Pendaratan Kapal

I. PENDAHULUAN

Sistem ketertelusuran diperlukan dalam rantai distribusi produk pangan karena kualitas dan keamanan produk sebagai hal yang penting bagi konsumen. Beberapa kasus produk perikanan Indonesia yang ditolak oleh Amerika Serikat sebagai bukti kurang diterapkannya keamanan pangan di Indonesia. Mengutip data dari WHO, Amerika Serikat mengalami 76 juta kasus keracunan makanan setiap tahun, 325 orang dirawat, dan 5000 orang meninggal dunia. Data Badan Pengawasan Obat dan Makanan Indonesia pada 2010 juga menunjukkan tentang kasus keracunan makanan di Indonesia yang memakan korban 3050 orang dan 17 orang diantaranya meninggal dunia[1]. Sejak tahun 2019 Amerika Serikat melalui badan pengawas makanan (FDA) mensyaratkan semua produk pangan yang diekspor ke Amerika Serikat harus melampirkan dokumen *Seafood Import Monitoring Program* (SIMP) yang berisikan data asal usul ikan, wilayah penangkapan, lokasi pendaratan, nama kapal nelayan, nama pemasok, data perusahaan pengolahan produk perikanan[2]. SIMP merupakan program untuk impor produk makanan laut tertentu, persyaratan pelaporan dan pencatatan yang diperlukan untuk mencegah penangkapan ikan ilegal, tidak dilaporkan dan tidak diatur (IUU, *illegal, unreported uncontrolled*) atau salah saji dari memasuki perdagangan Amerika Serikat untuk menjamin keamanan pangan global dan keberlanjutan sumber daya laut[2]. Terdapat 13 spesies perikanan yang teridentifikasi sangat rentan terhadap pencurian IUU yang terdiri dari spesies abalone, kepiting biru, ikan Cod, mahi-mahi, kerapu, kakap merah, hiu, udang, ikan todak, dan ikan tuna, yang harus memiliki catatan ketertelusuran dari produk perikanan yang di ekspor khususnya ekspor ke Amerika Serikat[3]. Keterlacakan umumnya sebagai persyaratan teknis bagi bisnis untuk memenuhi peraturan pemerintah tentang keamanan pangan, penarikan kembali makanan, dan pelabelan produk dari negara asal[4]. Rantai pasok industri

perikanan tangkap merupakan hal yang kompleks, karena proses pasok hingga distribusi produk kelautan dan perikanan di Indonesia mempunyai struktur yang sangat kompleks[5]. Luasnya geografis Indonesia menyebabkan rantai pasok suatu komoditi ikan, khususnya untuk ikan yang ditangkap dari daerah-daerah kepulauan dengan menggunakan alat tangkap tradisional menjadi semakin panjang dan membutuhkan waktu yang lama sebelum diterima oleh konsumen akhir[6]. Kondisi geografis di Indonesia menyebabkan data perikanan sulit ditelusuri, karena panjangnya rantai pasok perikanan mulai dari kapal penangkap, nelayan, pasar ikan, pemasok sampai perusahaan pengolahan ikan. Informasi ikan yang didistribusikan tidak tercatat sehingga pada saat menjadi produk, sangat sulit untuk mengetahui asal ikan, lokasi penangkapan ikan, informasi kapal penangkap, informasi nelayan, informasi lokasi pendaratan, tanggal pendaratan, dan metode penangkapan ikan. Walaupun sudah tercatat tetapi pencatatannya masih menggunakan formulir manual yang beresiko kesalahan pencatatan data, dan mudah rusak. Pemasok ikan sampai perusahaan pengolahan ikan umumnya menggunakan pencatatan manual untuk mencatat jumlah ikan yang masuk, ikan yang diproses sampai jumlah ikan yang dijual dan umumnya tidak mengidentifikasi asal usul ikan secara lengkap. Ketertelusuran ikan menjadi penting terkait dengan kualitas dan keamanan pangan. Ikan yang mengandung *salmonella* dan *histamine* tinggi (pemicu alergi), dapat terdeteksi sejak dini pada tingkat perusahaan pengolahan ikan melalui uji laboratorium dari sampel ikan sehingga dapat dilacak asal ikannya dari suatu nelayan/pemasok, sehingga produk ikan dapat di *reject*/tidak dikirimkan karena belum memenuhi standard kualitas ekspor.

Berdasarkan latar belakang diatas kami melakukan penelitian untuk mengembangkan sistem telusur produk perikanan secara digital untuk mendukung sistem telusur produk perikanan untuk mengetahui asal usul ikan terdiri dari nama kapal dan nelayan penangkap, lokasi pendaratan kapal (koordinat *latitude longitude Global Positioning System)*, pemasok, sampai pengolahan produk perikanan.

Permasalahan yang diangkat dalam penelitian ini adalah bagaimana merancang dan mengembangkan sistem telusur produk perikanan untuk mengetahui asal usul ikan, wilayah penangkapan, kapal penangkap, nelayan, tanggal dan lokasi pendaratan, pemasok, perusahaan pengolahan ikan sampai pada konsumen. Pengembangan sistem telusur produk perikanan ini, bertujuan agar produk perikanan yang sampai di tangan konsumen dapat ditelusuri asal usulnya. Hal ini menjadi penting terkait dengan kualitas dan keamanan produk sampai ke konsumen, secara kualitas, produk dapat dikontrol pada tahap pengolahan ikan, dimana jika kualitas produk yang tidak memenuhi standar kualitas ekspor misalnya ditemukan kandungan *histamine* tinggi atau mengandung *salmonella* melalui hasil uji laboratorium, maka dapat ditelusuri produk yang berasal dari ikan nelayan atau dari pemasok tertentu, tidak dikirimkan ke konsumen untuk menjamin kualitas produk memenuhi standard ekpor dan memastikan keamanan pangan bagi konsumen tetap terjaga. Selain disebutkan diatas, sistem telusur ini dapat menyediakan data untuk mendukung kebutuhan *seafood import monitoring program* bagi perusahaan pengolahan ikan dalam melakukan ekspor produk perikanan kepada konsumen di Amerika Serikat.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. *Penelitian Sebelumnya*

Beberapa penelitian sebelumnya terkait dengan penelitian ini yaitu Lin, Qijun Wang, dkk, tahun 2019 [7]. Penelitian ini menjelaskan pentingnya secara akurat mencatat, membagikan, dan melacak data spesifik dalam seluruh rantai pasokan makanan, termasuk proses produksi, pemrosesan, pergudangan, transportasi, dan ritel. Sistem keterlacakan tradisional memiliki masalah, seperti gangguan, dan pengungkapan informasi sensitif, dan *blockchain* sebagai teknologi yang menjanjikan untuk sistem keterlacakan keamanan pangan karena karakteristiknya, seperti vektor waktu yang *ireversibel*, kontrak pintar, dan algoritma konsensus. Penelitian berikutnya dari Willette, Demian A, dkk tahun 2018 [8], Amerika Serikat sebagai importir ikan terbesar di dunia tetapi 25–30% dari makanan laut hasil tangkapan liar yang diimpor ke Amerika Serikat ditangkap secara ilegal, meningkatkan kekhawatiran atas peran penting negara tersebut dalam mendorong penangkapan ikan ilegal, tidak dilaporkan, dan tidak diatur (IUU). Melalui program *seafood import monitoring program*, diterapkan dalam upaya memerangi *IUU fishing* melalui mandat peningkatan persyaratan keterlacakan makanan laut, yang mensyaratkan pelaporan data perikanan dari panen hingga kedatangan di perbatasan Amerika Serikat. Penelitian ini memberikan komentar mendalam tentang potensi kebijakan Amerika Serikat untuk memimpin dengan memberi contoh dan meningkatkan sumber daya alam esensial yang lebih dari satu miliar orang di seluruh dunia bergantung pada nutrisi dan mata pencaharian, dan program ini berhasil apabila menerapkan teknologi terbaik yang tersedia dan paling tepat dan membangun kapasitas pemantauan dan penegakan hukum di antara negara-negara perdagangan. Penelitian terkait lainnya dari Eka Putra, dkk tahun 2018 [9], penelitian yang berfokus pada sistem pengolahan ikan tuna dari produk utuh atau produk loin menjadi produk *frozen loin* 30 Kg, dalam proses pengolahan ikan terdiri dari proses *receiving, cutting, retouching, packing* dan *shipping*. Dengan pemanfaatan sistem informasi, maka perusahaan dapat mengelola data transaksi dengan baik dan pengguna dapat melakukan penelusuran balik tehadap produk akhir terkait *supplier*, tanggal proses, dan wilayah tangkapan ikan. Penelitian lainnya dari Eka Putra, dkk tahun 2018 [10], yang membahas mengenai Rancang Bangun Sistem Informasi Pengolahan Perikanan Menggunakan *Quick Response Code*, yang dilatarbelakangi potensi kesalahan input data manual, ketidakakuratan dan pencarian data yang memerlukan waktu yang lama, kesulitan dalam sistem penelusuran, penggunaan kode lot memudahkan penelusuran asal usul ikan pada setiap tahap pengolahan ikan berupa menelusuri informasi species, grade, ukuran produk, berat, asal negara, kode *supplier*, tanggal pengolahan ikan dan nama perusahaan pengolahan ikan. Penelitian lainnya dari Tian, Feng, tahun 2017 [11]. Penelitian ini menyatakan dalam beberapa waktu terakhir keamanan pangan telah

meningkatkan kekhawatiran akademis dan komersial. Di bidang rantai pasokan, telah diterapkan sistem penelusuran dan teknologi *blockchain* sebagai teknologi informasi desentralisasi baru. Penelitian ini membahas mengenai membangun sistem penelusuran rantai pasokan makanan untuk pelacakan makanan waktu nyata berdasarkan *HACCP* (Analisis Bahaya dan Poin Kontrol Kritis), *blockchain* dan internet, yang dapat menyediakan platform informasi untuk semua anggota rantai pasokan dengan keterbukaan, transparansi, netralitas, keandalan, dan keamanan. Penelitian lainnya dari Tian, Feng, dkk tahun 2016 [12]. Penelitian ini menjelaskan selama beberapa tahun terakhir, keamanan pangan telah menjadi masalah besar di Tiongkok. Karena pola logistik pertanian-pangan tradisional tidak dapat lagi sesuai dengan permintaan pasar, Penelitian ini mempelajari situasi pemanfaatan dan pengembangan *RFID* (*Radio-Frequency IDentification*) dan teknologi *blockchain*, dan menganalisis keuntungan dan kerugian menggunakan teknologi *RFID* dan *blockchain* dalam membangun sistem keterlacakan rantai pasokan pertanian-pangan. Penelitian terkait lainnya Naaum, dkk tahun 2016 [13]. Penelitian ini menjelaskan pespektif berbasis *DNA* adalah referensi singkat yang menunjukkan perkembangan dalam pelacakan makanan laut, membahas metode yang digunakan untuk analisis *DNA* dan tinjauan umum aplikasi mereka dalam ikan dan makanan laut, juga memberikan ulasan teknologi dan proses untuk setiap metode menggambarkan hubungan antara identifikasi yang akurat, keterlacakan, keberlanjutan, dan keamanan makanan laut, termasuk tinjauan umum dari rantai pasokan dan kebutuhan industri untuk peningkatan penelusuran. Menyajikan perspektif saat ini dan masa depan di bidang kemunculan penelusuran, termasuk cakupan yang kuat dari analisis DNA. Penelitian terkait lainnya adalah Ibáñez, dkk tahun 2015 [14] melakukan penelitian yang meramalkan asal usul ikan dari pasar perikanan/makanan laut menggunakan bentuk skala ikan (*fish scale shape*). Penelitian terkait lainnya adalah Tarjan, Laslo Šenk, dkk tahun 2014 [15]. Penelitian ini menyatakan ketertelusuran data melalui tahapan transformasi setiap produk makanan individu, mulai dari produk mentah dan ke produk akhir, untuk merekam data pada paket produk dalam bentuk *QR Code*, memastikan operasi yang cepat dan andal melalui penempatan *QR Code* yang tepat pada paket selama produksi, dan pembacaan data yang cepat dan mudah oleh konsumen produk. Penelitian ini mendapatkan keterbacaan kode QR tidak secara langsung dipengaruhi oleh jumlah karakter kode, atau oleh tingkat koreksi kesalahan, tetapi hanya oleh ukuran modul yang membentuk kode, dan hasil menunjukkan bahwa perubahan bahan dasar tidak mempengaruhi waktu baca, tetapi mempengaruhi pembacaan kode.

B. *Seafood Import Monitoring Program*

Sejak awal tahun 2018, Amerika Serikat memberlakukan aturan impor komoditas perikanan dengan nama *Seafood Import Monitoring Program (SIMP). Seafood Import Monitoring Program* merupakan program untuk impor produk makanan laut tertentu, persyaratan pelaporan dan pencatatan yang diperlukan untuk mencegah penangkapan ikan ilegal, tidak dilaporkan dan tidak diatur (IUU) dan / atau salah saji dari memasuki perdagangan AS, dengan demikian memberikan perlindungan tambahan untuk ekonomi nasional kita, keamanan pangan global dan keberlanjutan sumber daya laut[10]. Sebagai pemimpin global dalam perikanan berkelanjutan dan pasar utama untuk perdagangan makanan laut, Amerika Serikat memiliki tanggung jawab untuk memerangi praktik ilegal yang melemahkan keberlanjutan sumber daya laut. Program *SIMP* memerlukan data tambahan untuk dilaporkan pada titik masuk ke perdagangan Amerika Serikat atau disimpan oleh importir catatan untuk ikan impor dan produk ikan yang diidentifikasi sebagai spesies prioritas karena terdapat risiko untuk aktivitas penangkapan ikan dan perikanan laut IUU. Catatan Importir diidentifikasi oleh Kepabeanan dan Perlindungan Perbatasan Amerika Serikat pada setiap entry. Importir Amerika Serikat akan diminta untuk mendapatkan Ijin Perdagangan Perikanan Internasional (IFTP) dari NOAA Fisheries untuk melaporkan informasi panen tertentu pada saat pengajuan masuk, dan untuk menyimpan catatan mengenai rantai distribusi ikan atau produk ikan dari panen ke titik masuk ke Amerika Serikat. Tiga belas spesies diidentifikasikan sangat rentan terhadap pencurian IUU fishing terdiri dari Abalone, ikan Cod, kepiting biru, mahi-mahi, kerapu, kepiting raja, kakap merah, hiu, udang, ikan todak dan tuna. Adapun entitas data yang dilaporkan adalah nama dan asal negara kapal, ijin nomor lisensi, nomor identitas kapal, jenis umpan, jenis spesies, tanggal pendaratan kapal, kuantitas dan berat produk, nama informasi kontak, catatan tentang pengolahan produk.

III. METODE PENELITIAN

A. *Alur Penelitian*

Alur penelitian ini dimulai dengan melakukan pengamatan langsung terhadap alur proses pendaratan kapal dan pengolahan ikan dari tahapan pendaratan kapal, penerimaan ikan dari pemasok, proses pengolahan ikan, penyimpanan hasil olahan, pengepakan dan pengiriman produk ke pelanggan. Selanjutnya dilakukan analisis sistem yang terdiri dari penentuan tahapan pengolahan mana saja yang akan menggunakan sistem, dan analisa kebutuhan perangkat keras (timbangan digital, printer label, *scanner QR Code*) dan jaringan komputer yang dibutuhkan untuk mengimplementasikan sistem. Tahapan selanjutnya adalah perancangan alur proses produksi, perancangan konfigurasi perangkat keras dan jaringan, perancangan basis data dan perancangan sistem. Hasil dari tahapan analisis dan perancangan tersebut, selanjutnya digunakan untuk tahapan pengembangan sistem. Alur penelitian secara umum dapat dilihat pada Gambar 1

Gambar 1 Alur Penelitian

B. *Lokasi dan Waktu Penelitian*

Penelitian ini dilaksanakan di salah satu perusahaan pengolahan perikanan Bitung Sulawesi Utara yang dilaksanakan pada tahun 2020 dalam kurun waktu 1 tahun.

C. *Obyek Penelitian*

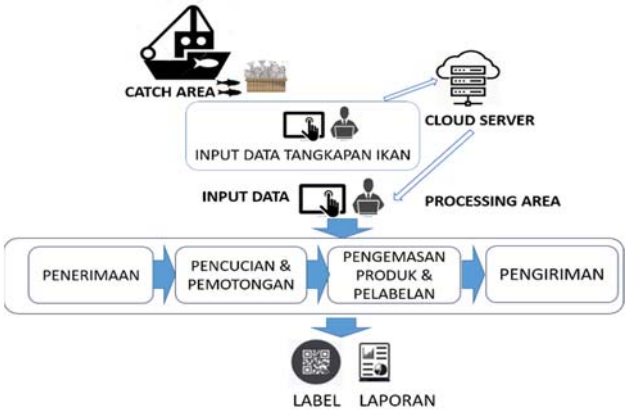
Obyek penelitian adalah data lokasi pendaratan ikan, label yang dicatat pada produk dan kemasan produk, melalui identifikasi asal usul ikan dengan mendeteksi lokasi geografis pendaratan kapal penangkap ikan, kemudian ikan diberikan *tagging* berupa *batch code* yang berisi informasi penangkapan. Selanjutnya saat ikan diterima oleh perusahaan pengolahan ikan, membaca *tagging* ikan dan informasi tangkapan diperoleh dan diproses lebih lanjut menjadi produk ikan. Produk ikan diberikan label *QR Code* yang berisi informasi asal usul ikan dari data tangkapan ikan.

D. *Alur Sistem Penelusuran Ikan Berdasarkan Lokasi Pendaratan Kapal*

Alur proses sistem penelusuran bermula dari pencatatan informasi penangkapan ikan, selanjutnya saat pendaratan kapal, mencatat lokasi pendaratan kapal dan tanggal mendarat. Saat pendaratan kapal, ikan diberikan *tagging* yang berisi informasi data tangkapan ikan. Tahapan selanjutnya adalah pencatatan data penerimaan ikan dari unit pengolahan ikan, proses pengolahan sampai pengemasan produk untuk dikirimkan ke konsumen. Alur sistem secara umum dapat dilihat pada Gambar 2.

Gambar 2 Alur Sistem Secara Umum

Gambaran umum sistem dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Gambaran Umum Sistem

Gambaran umum sistem penelusuran ikan dimulai dari pencatatan data tangkapan ikan berupa nama kapal, tanggal *trip*, lokasi wilayah perairan penangkapan, nama nahkoda kapal/nelayan. Selanjutnya saat kapal mendarat, dicatat informasi mengenai tanggal pendaratan dan lokasi pendaratan. Informasi penangkapan ikan dan lokasi pendaratan kapal sebagai informasi asal usul ikan dalam sistem penelusuran. Informasi penangkapan ikan dan informasi pendaratan kapal disimpan / dikirimkan dalam data *cloud server* online yang berisi juga informasi lokasi koordinat pendaratan kapal berupa *latitude* dan *longitude*. Saat pendaratan kapal, ikan hasil tangkapan diberikan *tagging* berupa *batch code* yang dibangkitkan oleh sistem, yang berisi informasi kode kapal, lokasi pendaratan dan tanggal pendaratan kapal. Selanjutnya ikan tersebut di kirim ke unit pengolahan ikan dan sistem penerimaan di unit pengolahan ikan membaca data dari *cloud server* dan melakukan verifikasi informasi *tagging* ikan dari data yang tersimpan dalam *cloud server*. Selanjutnya pemrosesan ikan menjadi produk menggunakan informasi *batch code* dan setiap produk dikemas dengan label *QR Code* dan pengemasan produk juga dengan label *QR Code*. Penelitian ini menggunakan *QR Code* dengan jenis *Generic QR Code*, format data yang terkandung pada *QR Code* dalam penelitian ini dirancang secara manual berdasarkan kebutuhan perusahaan untuk memasukkan informasi tangkapan, landing dan informasi produk loin. Hal ini dilakukan agar informasi yang terkandung pada *QR Code* dapat digunakan untuk menelusuri produk, dan penelitian ini tidak menggunakan standar *GS1* untuk mendapatkan nomor *barcode*, karena produk perikanan ini tidak melakukan registrasi *identifier* merk dagang (*global trade identification number*) ke lembaga standarisasi *GS1*. Data *QR Code* juga dapat dirancang secara dinamis mengikuti *standard* internasional misalnya *GS1* yang tentunya perusahaan harus memiliki *Global Trade Identification Number* pada produknya yang perlu di registrasi ke lembaga *standard GS1* secara komersial. Tahap selanjutnya adalah pengiriman produk ke pelanggan. Melalui penggunaan label *QR Code* pada produk, dapat ditelusuri asal usul ikan dari produk perikanan tersebut berupa informasi asal usul ikan, tanggal pendaratan kapal, informasi nelayan, kapal, dan lokasi pendaratan kapal.

E. *Teknologi Yang Digunakan*

Perancangan dan pembangunan sistem ini menggunakan bahasa pemrograman *Visual C#* dengan basis data *MySQL*, dan memanfaatkan *global positioning system* yang terkoneksi internet untuk mendeteksi lokasi berdasarkan koordinat *latitude* dan *longitude*

IV. PERANCANGAN SISTEM

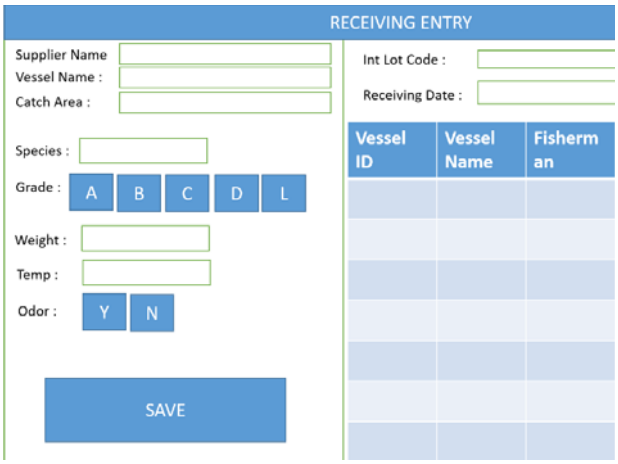
A. *Rancangan Antarmuka Sistem*

Rancangan antarmuka modul *Catch* atau tangkapan ikan dapat dilihat pada Gambar 4.

Gambar 4. Rancangan Antarmuka Modul *Catch*

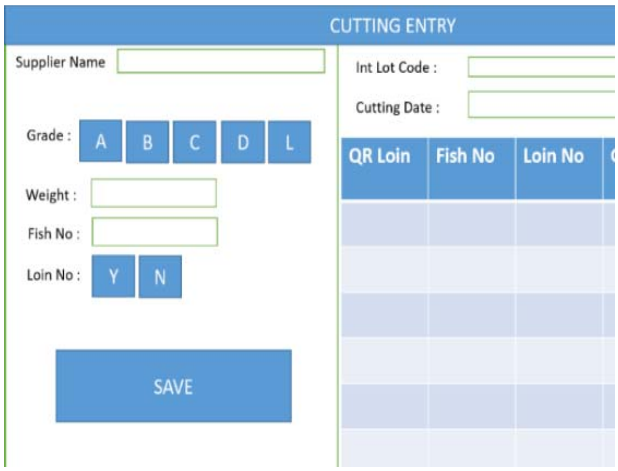
Rancangan antarmuka modul *Catch* merupakan rancangan modul untuk menyimpan data tangkapan ikan untuk mencatatkan asal usul ikan dari nelayan. Modul ini terdiri dari data kapal, nelayan, wilayah tangkapan, tanggal trip, tanggal pendaratan, lokasi pendaratan, koordinat pendaratan kapal. Melalui data ini sistem membangkitkan *batch code* sebagai kode tangkapan ikan yang dibentuk dari informasi id kapal, wilayah pendaratan dan tanggal pendaratan dalam bentuk *julian date*.

Modul *Receiving* merupakan modul untuk menyimpan data penerimaan ikan pada perusahaan pengolahan untuk mencatatkan transaksi penerimaan ikan dari nelayan/pemasok. Modul ini terdiri dari nama pemasok, nama kapal, wilayah tangkapan, tanggal penerimaan, *species, grade, weight loin*, kualitas ikan (*odor*). Rancangan modul *Receiving* dapat di lihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Rancangan Antarmuka Modul *Receiving*

Modul *Cutting* merupakan rancangan modul untuk menyimpan data pemotongan ikan pada perusahaan pengolahan untuk mencatatkan transaksi pemotongan ikan. Modul ini terdiri dari nama pemasok, tanggal pemotongan, nomor ikan dan nomor loin. Hasil akhir berupa label loin yang berisi informasi modul cutting tersebut. Rancangan modul *cutting* dapat di lihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Rancangan Antarmuka Modul *Cutting*

Modul *Packing* merupakan rancangan modul untuk menyimpan data produk hasil proses ke dalam box. Modul ini terdiri dari nomor *box*, *grade, packing size*, pemasok, *species, internal lot code, expiry date, pieces* dan *weight*. Rancangan modul *packing* dapat di lihat pada Gambar 7.

Gambar 7. Rancangan Antarmuka Modul *Packing*

B. Kebutuhan Perangkat Keras dan Perangkat Lunak

Kebutuhan perangkat keras yang diperlukan dalam mengimplementasikan sistem telusur ini dapat dilihat pada Tabel 1.

TABEL 1. KEBUTUHAN JENIS PERANGKAT KERAS

Jenis	Spesifikasi	Kegunaan
Komputer Server	Server dengan sistem Windows	Penyimpanan data transaksi
Laptop	RAM minimum 4 GB sistem Operasi Windows	Input data transaksi
Printer Label	Printer label *barcode*	Mencetak label
QR Code Scanner	Scanner 2D QR Code	Memindai label dengan QR Code

Pada Tabel 1 diuraikan kebutuhan perangkat keras untuk mengimplementasikan sistem telusur ini. Sedangkan kebutuhan perangkat lunak diuraikan pada Tabel 2.

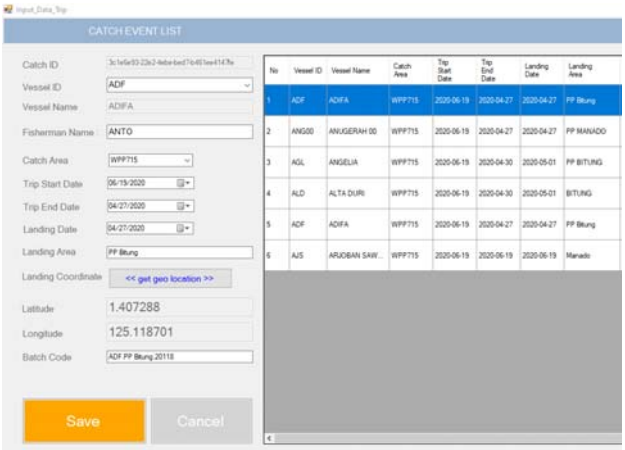
TABEL 2. KEBUTUHAN PERANGKAT LUNAK

Jenis	Spesifikasi	Kegunaan
Web dan *Database* server	Server Apache dan MySQL	Penyimpanan data transaksi pengolahan ikan.
Cloud Server	Cloud server dengan ruang penyimpanan yang cukup, minimal 4 GB	Penyimpanan data tangkapan ke cloud server

V. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tampilan antarmuka sistem informasi terdiri dari tampilan modul *catch*, modul *receiving*, modul *cutting*, dan modul *packing*. Modul *catch* sebagai modul untuk menginputkan data tangkapan ikan berupa wilayah penangkapan, nama kapal, nelayan, waktu *trip*, waktu pendaratan, lokasi pendaratan. Dalam modul *catch* terdapat fitur untuk mendeteksi lokasi pendaratan (*latitude* dan *longitude*) otomatis dengan menekan tombol "*get coordinates*" mengaktifkan *global positioning system* dari

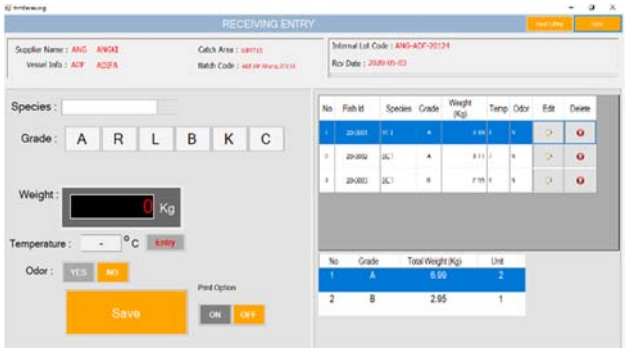
perangkat laptop dan perlu terkoneksi internet, sehingga koordinat lokasi berada dapat didapatkan secara *real time*. Adapun tampilan modul *catch* dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Tampilan Modul *Catch*

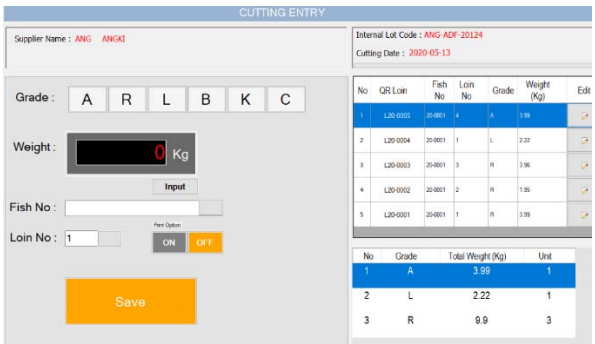
Setiap aktifitas pendaratan dibangkitkan *batch code* yang digunakan untuk kode penelusuran.

Modul *Receiving* merupakan modul untuk menyimpan data penerimaan ikan berdasarkan *batch code* yang dihasilkan dari modul *catch*. Modul ini terdiri dari nama pemasok, nama kapal, wilayah tangkapan, tanggal penerimaan, *species*, *grade*, *weight loin*, kualitas ikan (*odor*). Modul *Receiving* dapat di lihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Tampilan Modul *Receiving*

Modul *Cutting* merupakan rancangan modul untuk menyimpan data pemotongan ikan pada perusahaan pengolahan untuk mencatatkan transaksi pemotongan ikan. Modul ini terdiri dari nama pemasok, tanggal pemotongan, nomor ikan dan nomor *loin*.

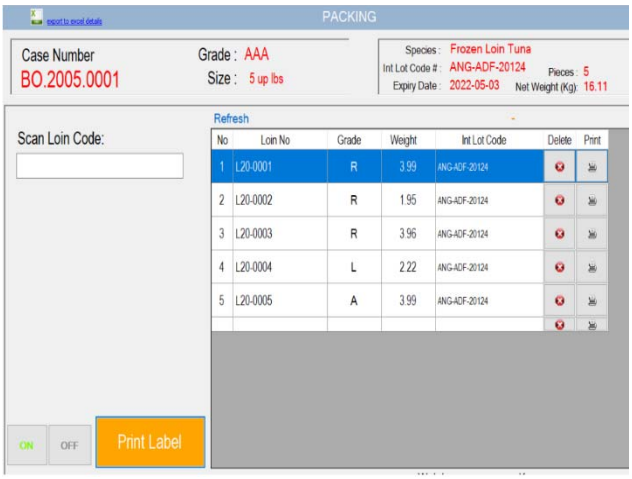


Gambar 10. Tampilan Modul *Cutting*

Hasil pemotongan ikan menjadi bentuk *loin*, setiap data *loin* diinput pada modul *Cutting*, dan sistem menghasilkan label *QR Code* untuk ditempel pada setiap produk *loin* untuk memudahkan penelusuran asal usul produk ikan selanjutnya. Label terdiri dari informasi nomor ikan, tanggal pendaratan kapal, nama *supplier*, *batch code*, nama kapal, nama nelayan, lokasi pendaratan kapal, dan koordinat lokasi pendaratan berupa *latitude* dan *longitude*.

Gambar 11. Tampilan Label *QR Code* Untuk Produk Loin

Modul *Packing* merupakan modul untuk menyimpan data produl loin ke dalam kardus kemasan produk (box). Setiap box akan diberikan label sesuai dengan informasi produk loin di dalamnya. Tampilan modul packing dapat dilihat pada Gambar 12.



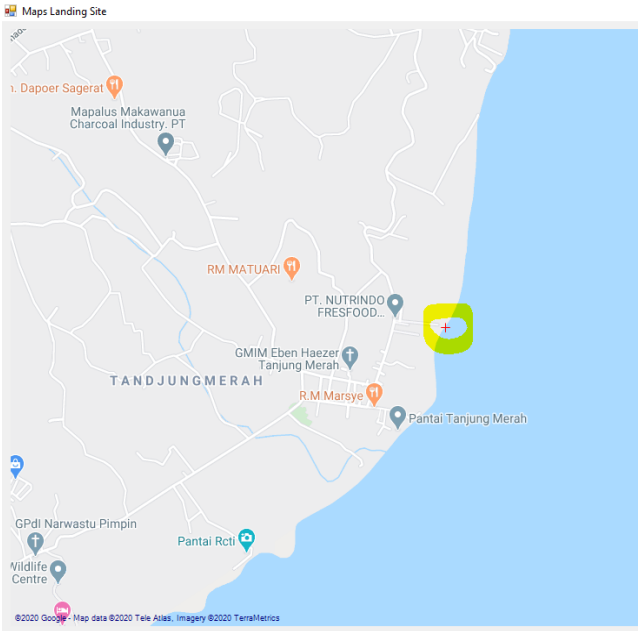
Gambar 12. Tampilan Modul Packing

Penerapan *entry data* produk ke dalam master karton dilakukan secara otomatis yaitu dengan melakukan pemindaian label *QR Code* pada setiap produk loin. Setiap loin yang masuk ke dalam master karton, label *QR Code* di pindai sehingga data produk loin secara otomatis tercatat pada sistem. Setiap master karton memiliki berat maksimum, jika total berat produk loin sudah tercapai maksimum berat master karton, maka sistem memberikan *warning* berupa label master karton tidak dapat di cetak. Modul *packing* ini menghasilkan label untuk *box*, yang didalamnya berisi informasi nomor *box*, *grade* produk, *packing size*, pemasok, *species*, *internal lot code*, tanggal produksi, tanggal kadaluarsa, jumlah produk, berat produk dan lokasi pendaratan kapal. Informasi pada label produk box menampilkan informasi jenis produk, tanggal produksi, lokasi pendaratan, kode pemasok, bahkan sampai koordinat lokasi pendaratan kapal penangkap ikan, sehingga informasi ini mendukung dan memudahkan dalam penelusuran produk perikanan salah satunya adalah

mengetahui informasi asal produk berdasarkan lokasi pendaratan kapal.

Gambar 13. Tampilan Label Box Modul *Packing*

Berdasarkan informasi koordinat lokasi yang terdapat pada label kemasan *box* dan label produk loin, maka dapat ditampilkan lokasi pendaratan kapal tersebut dalam gambar *maps* seperti Gambar 14.



Gambar 14. Tampilan *Maps* Lokasi Pendaratan

Sistem telusur produk perikanan ini digunakan oleh perusahaan pengolahan ikan dalam menyediakan data ketertelusuran produk perikanan untuk kebutuhan perusahaan misalnya kebutuhan data telusur ekspor produk perikanan. Dengan dapat ditelusurinya asal usul produk melalui pemindaian label yang dihasilkan dari sistem telusur ini, berarti mendukung penerapan keamanan makanan bagi konsumen.

VI. PENUTUP

Dari penelitian yang telah dilakukan, maka beberapa kesimpulan yang diperoleh yaitu tahapan perancangan sistem informasi penelusuran ikan berdasarkan lokasi pendaratan kapal melalui beberapa tahapan yaitu studi pendahuluan berupa observasi lapangan, pengumpulan data, analisa sistem, perancangan antarmuka sistem dan basis data, pengembangan sistem. Penelusuran produk perikanan dilakukan melalui pemindaian label produk dan label kemasan produk dengan format *QR Code* yang mengandung informasi asal usul ikan, dengan produk yang dapat ditelusuri dari informasi penangkapan ikan sampai pada pengiriman ke konsumen, yang memberikan jaminan kualitas dan keamanan pangan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Direktorat Riset Dan Pengabdian Masyarakat Kementerian Riset Dan Teknologi Republik Indonesia/Badan Riset Dan Inovasi Nasional dan Lembaga Layanan Pendidikan Tinggi Wilayah VIII sebagai pemberi hibah Penelitian Dosen Pemula tahun 2020, dan juga kepada Lembaga Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat STMIK STIKOM Indonesia sebagai fasilitator program Penelitian Dosen Pemula.

DAFTAR PUSTAKA

[1] A. L. P. INDONESIA, "Isu Terbaru Keamanan Pangan Global," *Asosiasi Laboratorium Pangan Indonesia (ALPI)*, 2018. [Online]. Available: http://alpindonesia.org/berita/index1.php?view&id=621. [Accessed: 21-May-2020].

[2] NOAA Fisheries, "Seafood Import Monitoring Program," *NOAA Science, Services, Stewardship*, 2019. [Online]. Available: https://www.fisheries.noaa.gov/international/seafood-import-monitoring-program. [Accessed: 21-May-2020].

[3] NOAA Fisheries, "Final List of Fisheries for 2018," *NOAA Science, Services, Stewardship*, 2018. [Online]. Available: https://www.fisheries.noaa.gov/action/final-list-fisheries-2018. [Accessed: 21-May-2020].

[4] E. E. Tamm, L. Schiller, and R. H. Hanner, "Seafood Traceability and Consumer Choice," in *Seafood Authenticity and Traceability: A DNA-based Pespective*, 2016.

[5] S. C. Batubara, M. S. Maarif, . Marimin, and H. E. Irianto, "Model Manajemen Rantai Pasok Industri Perikanan Tangkap Berkelanjutan Di Propinsi Maluku(The Ideal Model of Supply Chain Management of Sustainability Industrial Capture fisheries in Maluku Province)," *Mar. Fish. J. Mar. Fish. Technol. Manag.*, vol. 8, no. 2, p. 137, 2018, doi: 10.29244/jmf.8.2.137-148.

[6] M. dan P. I. Foundation, "Identifikasi Peluang dan Tantangan Pengembangan Sistem Ketertelusuran Berbasis Elektronik Pada Industri Perikanan," Jakarta, 2019.

[7] Q. Lin, H. Wang, X. Pei, and J. Wang, "Food Safety Traceability System Based on Blockchain and EPCIS," *IEEE Access*, 2019, doi: 10.1109/ACCESS.2019.2897792.

[8] D. A. Willette and S. H. Cheng, "Delivering on seafood traceability under the new U.S. import monitoring program," *Ambio*, 2018, doi: 10.1007/s13280-017-0936-4.

[9] I. G. S. Eka Putra, "Perancangan Dan Pembangunan Sistem Informasi Pengolahan Ikan Tuna Di PT Blue Ocean Grace International," *J. Teknol. Inf. dan Komput.*, 2018, doi: 10.36002/jutik.v3i2.299.

[10] I. G. S. Eka Putra and N. L. P. Labasariyani, "Rancang Bangun Sistem Informasi Pengolahan Ikan Untuk Ketertelusuran Dengan QR Code," *J. Teknol. Inf. dan Komput.*, 2018, doi: 10.36002/jutik.v4i1.394.

[11] F. Tian, "A supply chain traceability system for food safety based on HACCP, blockchain & Internet of things," in *14th International Conference on Services Systems and Services Management, ICSSSM 2017 - Proceedings*, 2017, doi: 10.1109/ICSSSM.2017.7996119.

[12] F. Tian, "An agri-food supply chain traceability system for China based on RFID & blockchain technology," in *2016 13th International Conference on Service Systems and Service Management, ICSSSM 2016*, 2016, doi: 10.1109/ICSSSM.2016.7538424.

[13] A. M. Naaum and R. H. Hanner, *Seafood Authenticity and Traceability: A DNA-based Pespective*. 2016.

[14] A. L. Ibáñez, "Fish traceability: Guessing the origin of fish from a seafood market using fish scale shape," *Fish. Res.*, 2015, doi: 10.1016/j.fishres.2015.05.016.

[15] L. Tarjan, I. Šenk, S. Tegeltija, S. Stankovski, and G. Ostojic, "A readability analysis for QR code application in a traceability system," *Comput. Electron. Agric.*, 2014, doi: 10.1016/j.compag.2014.08.015.