

Terakreditasi SINTA Peringkat 4

Surat Keputusan Dirjen Penguatan Riset dan Pengembangan Ristek Dikti No. 28/E/KPT/2019
masa berlaku mulai Vol.3 No. 1 tahun 2018 s.d Vol. 7 No. 1 tahun 2022

Terbit online pada laman web jurnal:
<http://publishing-widyagama.ac.id/ejournal-v2/index.php/jointecs>



Vol. 5 No. 3 (2020) 145 - 154

JOINTECS

(Journal of Information Technology and Computer Science)

e-ISSN:2541-6448

p-ISSN:2541-3619

Sistem Telusur Produk Perikanan Berdasarkan Lokasi Pendaratan Kapal Menggunakan *QR Code*

I Gede Sujana Eka Putra¹, Ni Luh Putu Labasaryani²
Program Studi Teknik Informatika, STMIK STIKOM Indonesia
¹sujanaekaputra@stiki-indonesia.ac.id, ²labasaryani@gmail.com

Abstract

A traceability system is needed in the food product distribution chain because of the importance of product quality and safety for consumers. Starting in 2019 United States applied seafood import monitoring program for imported products. The Indonesian archipelago causes a very long supply chain of fish commodities from fishermen to end consumers. This study research how to build a fisheries product traceability system, by implementing a quick response code. Tracing performed by detecting vessel landing coordinates automatically using the global positioning system, while system generate batch code to describe ships information and catch data then submitted to cloud server. Fish distribution from fishermen, suppliers and fisheries processing companies, followed by the batch code moves along with the fish movement in each supply chain. The fish received by company have batch code information to enter into receiving system, while every loin products attached QR Code label. The results showed that 100 x 100 pixel labels can store product information and fish origin. Label in dry conditions enable to scan at maximum distance of 40 cm, and maximum 25 cm in wet and frozen condition for flat label, while curved label enable to scan at maximum distance 20 cm.

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 pentingnya kualitas dan keamanan produk bagi konsumen. Mulai tahun 2019 kegiatan ekspor produk ke Amerika Serikat mensyaratkan dokumen pendukung (*seafood import monitoring program*) yang menerangkan bukti asal usul produk perikanan. Luasnya geografis Indonesia menyebabkan rantai pasok komoditi ikan yang ditangkap secara tradisional di daerah kepulauan, semakin panjang dan waktu yang lama sampai di konsumen akhir. Permasalahan penelitian ini yaitu bagaimana membangun sistem penelusuran produk perikanan, dengan mengimplementasikan *quick response code*. *QR Code* digunakan karena mampu menyimpan informasi lebih banyak, baik secara *horizontal* maupun vertikal dan dapat menyampaikan informasi produk dan tanggapan secara cepat. Penelusuran dilakukan dengan mendeteksi koordinat pendaratan kapal secara otomatis menggunakan *global positioning system*, dan informasi kapal dan tangkapan ikan dibentuk *batch code* dan disimpan pada *cloud server*. Saat ikan dijual dari nelayan ke pemasok dan dari pemasok ke perusahaan, *batch code* tersebut ikut berpindah seiring dengan pindahnya ikan pada setiap rantai pasok. Sistem informasi penerimaan ikan di perusahaan mengakses data *cloud server* dan memilih *batch code* yang sesuai dengan ikan yang diterima. Setiap produk loin dari hasil pengolahan ikan, diberikan label *QR Code* yang mengandung informasi produk dan *batch code* asal usul ikan. Hasil penelitian menunjukkan label 100 x 100 pixel dapat menyimpan informasi produk dan asal usul ikan dan pengujian label pada kondisi kering, dapat dipindai pada jarak maksimum 40 cm, dan label kondisi basah dan beku, dapat dipindai pada maksimum 25 cm posisi datar dan maksimum 20 cm pada posisi melengkung.

Kata kunci: sistem telusur; produk perikanan; asal usul ikan; label *QR Code*; koordinat pendaratan kapal.

© 2020 Jurnal JOINTECS

1. 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. Di Indonesia, sepanjang bulan Januari hingga Maret 2017 terdokumentasi 23 insiden dan 893 orang yang mengalami keracunan makanan, dan tahun 2017 di Kabupaten Gunung Kidul Yogyakarta terdapat kasus keracunan makanan mencapai 79 orang tanpa ada kematian dengan penyebab keracunan berdasarkan *attack rate* makanan tertinggi dan berdasarkan hasil pemeriksaan laboratorium, keracunan disebabkan oleh bakteri *E.Coli* dan *Salmonella*[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. 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[2]. Keterlacakan umumnya sebagai persyaratan teknis bagi bisnis untuk memenuhi peraturan pemerintah tentang keamanan pangan, penarikan kembali makanan, dan pelabelan produk dari negara asal[3]. 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[4]. 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[5]. 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. 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 mengembangkan sistem telusur produk perikanan untuk mengetahui asal usul ikan menggunakan identifikasi otomatis *QR Code*. Tujuan penelitian adalah mengembangkan sistem telusur produk perikanan untuk menelusuri produk perikanan yang secara tidak langsung memberikan solusi untuk persyaratan ekspor ikan ke Amerika Serikat melalui *seafood import monitoring program*. *Quick Response Code* sering di sebut *QR Code* adalah simbol dua dimensi yang dikembangkan oleh perusahaan Denso Wave, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1. Tujuan dari *QR Code* ini adalah untuk menyampaikan informasi secara cepat dan juga mendapat tanggapan secara cepat. *QR Code* adalah perkembangan dari barcode atau kode batang yang hanya mampu menyimpan informasi secara horizontal sedangkan *QR Code* mampu menyimpan informasi lebih banyak, baik secara horizontal maupun vertikal[6].



Gambar 1. Contoh *Quick Response Code*

QR Code memiliki beberapa karakteristik yaitu memiliki kapasitas tinggi dalam menyimpan data, ukuran kecil dari *QR Code* dapat menyimpan jumlah data yang sama dengan barcode 1D dan tidak memerlukan ruangan yang besar, dapat mengoreksi kesalahan atau mengkompensasi distorsi[7]. Terdapat beberapa penelitian sebelumnya terkait dengan penelitian ini yaitu Lin, Qijun Wang, dkk, tahun 2019, *Food Safety*

Traceability System Based on Blockchain and EPCIS. 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 *irreversibel*, kontrak pintar, dan algoritma konsensus[8]. Penelitian berikutnya dari Kurniawan, Aldhi Ari Utomo tahun 2019, *QR Code Mobile* sebagai Pendukung Rekam Medik Berkas Rawat Jalan RS. St. Elisabeth Semarang, penelitian ini membahas penggunaan *QR Code* dalam rekam medik. Dokumentasi rekam medik yang tersedia dalam catatan dokumen dan map menyebabkan permasalahan dalam layanan kesehatan, membutuhkan waktu tunggu pelayanan bagi pasien, petugas medis dan dokter. Belum adanya integrasi sistem antar unit juga menyebabkan kesalah pahaman antar pengguna layanan kesehatan. kemungkinan data rusak, hilang, dan adanya data kembar masih ada. Adanya kolaborasi dengan *web based* dan *mobile*, *QR code* mampu menangani masalah tersebut. Pengguna hanya menggunakan *smartphone* untuk menelusuri berkas rekam medik bagi pasien, *QR code* dapat digunakan untuk menelusuri riwayat selama pemeriksaan seperti diagnosa, hasil pemeriksaan, dan obat yang digunakan. Hasil pengujian, sistem yang diusulkan mampu mengatasi permasalahan berkas rekam medik rawat jalan pasien di RS. St. Elisabeth. Rata – rata lebih dari 50% responden menyatakan sistem baik dalam menangani penelusuran berkas, kelengkapan berkas, dan penyimpanan [9]. Penelitian berikutnya dari Rastri Prathivi tahun 2019, Analisa sistem *QR Code* untuk identifikasi buku perpustakaan. Identitas buku yang disimpan di perpustakaan berupa judul buku, penulis, nomor ISBN, tahun peminjaman buku, jumlah rak tempat buku disimpan dan jumlah buku yang tersedia di perpustakaan. Identitas buku tersebut dapat diringkas dalam *QR Code*. Dengan *QR Code* pada buku, pengguna dapat memperoleh informasi tentang buku tanpa harus terhubung ke *database*, cukup memindai *QR Code Reader* dan untuk membuat *QR Code* membutuhkan generator aplikasi. Dalam penelitian ini, penulis mengembangkan studi kasus Perpustakaan *QR Code Generator* FTIK Universitas Semarang. *QR Code Generator* mengubah data alfanumerik dari sebuah buku menjadi gambar dua dimensi yang dilampirkan ke setiap buku di perpustakaan [10]. Penelitian berikutnya dari Zhu, Shanhong Tang tahun 2015, *The design and implementation of eggs' traceability system based on mobile QR code*. Penelitian ini mengusulkan sistem penelusuran paket telur yang terdiri dari perangkat lunak ponsel, sistem manajemen basis data, sistem *server*, juga mencakup produksi telur, informasi penjualan, transportasi, pengukuhan, komunikasi dengan fungsi pelanggan sesuai dengan persyaratan pelacakan dan penelusuran pasokan makanan manajemen rantai dan kualitas dan keamanan. Desain menggambarkan sistem perangkat lunak klien telepon seluler, sistem manajemen data latar belakang dan modul sistem database server untuk mencapai manajemen pelacakan makanan, informasi jejak elektronik terperinci tentang makanan dapat ditanyakan melalui layanan web atau ponsel cerdas atau perangkat lain [11]. Penelitian lain dari Peng, Yaoqi tahun 2018, *A QR code based tracing method for fresh pork quality in cold chain*. Penelitian ini menyajikan metode penelusuran kode QR untuk sistem penelusuran daging babi yang berkualitas yang dikombinasikan dengan kualitas daging dari rantai pasok dingin dan program pengumpulan informasi lingkungan. Metode ini mencakup tes pengenalan koreksi untuk desain akhir kode QR. Hasil menunjukkan bahwa kode QR dapat menyimpan sejumlah besar informasi keterlacakan, dengan kemampuan koreksi kesalahan yang kuat, dan dapat memberikan keuntungan besar dalam pemindaian pengenalan. Dalam proses konsumsi, konsumen dapat dengan mudah mendapatkan informasi kualitas daging babi segar dengan memindai kode QR dengan ponsel, daripada harus memilih sepotong daging untuk dibeli hanya berdasarkan pengamatan visual daging. Kode QR yang dihasilkan diuji di beberapa supermarket, memiliki kemampuan koreksi kesalahan yang kuat, dan dapat memenuhi persyaratan retroaktif[12]. Penelitian berikutnya dari Yeong Gug Kim tahun 2016, *Consumer acceptance of a quick response (QR) code for the food traceability system: Application of an extended technology acceptance model (TAM)*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menerapkan TAM menggunakan penambahan informasi yang dirasakan ke niat perilaku individu untuk menggunakan kode QR untuk sistem keterlacakan makanan dan untuk menentukan efek moderasi pada makanan dalam hubungan antara informasi yang dirasakan dan manfaat yang dirasakan. Hasil dari survei terhadap 420 responden dianalisis menggunakan pemodelan persamaan struktural. Temuan penelitian mengungkapkan bahwa TAM memiliki kecocokan yang memuaskan terhadap data dan bahwa dimensi yang mendasari memiliki pengaruh yang signifikan terhadap penggunaan kode QR untuk sistem keterlacakan makanan. Selain itu, keterlibatan makanan memiliki pengaruh signifikan dalam hubungan antara informasi yang dirasakan dan manfaat yang dirasakan [13]. Penelitian terkait lainnya adalah dari Eka Putra, dkk tahun 2018, *Perancangan Dan Pembangunan Sistem Informasi Pengolahan Ikan Tuna di PT Blue Ocean Grace International*, 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 terhadap produk akhir terkait *supplier*, tanggal proses, dan wilayah tangkapan ikan[14]. Penelitian lainnya dari Eka Putra, dkk tahun 2018 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[15]. Penelitian terkait lainnya Naam, dkk tahun 2016, *Seafood Authenticity and Traceability: A DNA-based Perspective*. 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 yang 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*[16]. Penelitian terkait lainnya dari Yu-Tso Chen dan Ching-Chung Chen, tahun 2017, *Improve the Performance of Traceability System by Using a Digital Certificate Enabled Anti-counterfeit QR-Code Mechanism*. Penelitian ini menjelaskan sistem keterlacakan yang ada saat ini mungkin masih memiliki masalah seperti data yang direkam tidak lengkap, informasi keterlacakan dirusak, sehingga mempengaruhi kinerja praktis dari keterlacakan produk. Makalah ini mengusulkan *Anti-counterfeit QR-Code (AQRC)* yang memberikan fungsionalitas integritas dan *non-repudiation* untuk sistem penelusuran melalui adopsi skema keamanan informasi termasuk sertifikat digital dan *digital signature*. Kontribusi dari mekanisme *AQRC* yang diusulkan adalah untuk meningkatkan kinerja operasi penelusuran produk dan menerapkan keamanan informasi untuk memecahkan masalah keterlacakan produk. Keterlacakan produk terbukti dengan baik melalui memverifikasi data dalam kode *AQRC* rusak atau tidak. [17]. Alur proses sistem penelusuran bermula dari informasi tangkapan ikan, kapal, tanggal penangkapan ikan, lokasi pendaratan kapal penangkap, tanggal pendaratan kapal, dikirimkan ke data *cloud server* dimana lokasi pendaratan berisi koordinat *latitude* dan *longitude*, selanjutnya ikan diberikan informasi tagging mengenai informasi asal usul ikan dan informasi tangkapan ikan, Selanjutnya ikan dikumpulkan pemasok dan dikirimkan ke unit pengolahan ikan dan sistem penerimaan membaca data dari *cloud server* dan melakukan verifikasi informasi tag ikan dengan informasi *cloud server*. Selanjutnya data tangkapan ikan tersebut tetap dibawa mulai proses penerimaan, pengolahan dan pengiriman produk ke pelanggan, dimana data asal usul ikan disimpan dalam

label produk dan label kemasan produk dalam format *QR Code*.

2. Metode Penelitian

2.1 Alur Penelitian

Alur penelitian dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Alur Penelitian

Alur penelitian dimulai dengan melakukan pengamatan langsung terhadap alur proses kegiatan dari awal sampai akhir mulai dari aktifitas pendaratan kapal, pembongkaran ikan, penerimaan ikan oleh pemasok, pengiriman ikan ke perusahaan pengolahan ikan, 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 yang digunakan, perangkat komputer dan perangkat mencetak label produk (printer label, *scanner QR Code*). Tahapan selanjutnya adalah perancangan perancangan basis data dan perancangan antarmuka sistem. Hasil dari tahapan analisis dan perancangan tersebut, selanjutnya digunakan untuk tahapan pengembangan sistem. Selanjutnya dilakukan pengujian sistem. Bagian akhir adalah penyusunan laporan penelitian dan melakukan publikasi jurnal ilmiah.

2.2 Lokasi dan Waktu Penelitian

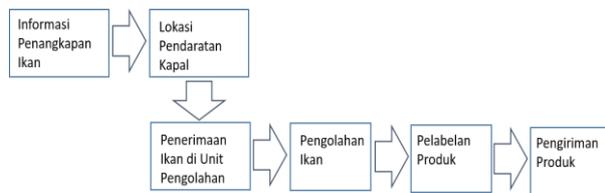
Penelitian ini dilaksanakan di salah satu perusahaan pengolahan perikanan Bitung Sulawesi Utara yang dilaksanakan pada tahun 2020 dalam kurun waktu setahun.

2.3 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 *landing*/pendaratan kapal. Data tangkapan ikan dan pendaratan kapal (*batch code*) disimpan ke dalam *cloud server*. Selanjutnya saat ikan berpindah dari nelayan ke pemasok atau ke perusahaan pengolahan ikan, informasi *batch code* tetap ikut saat ikan berpindah. Saat ikan diterima di perusahaan, sistem membaca data *batch code* dari *cloud server* dan petugas *receiving* mencocokkan dengan *tagging batch code* ikan yang diterima. Produk ikan diberikan label *QR Code* yang berisi informasi asal usul ikan dari data tangkapan ikan.

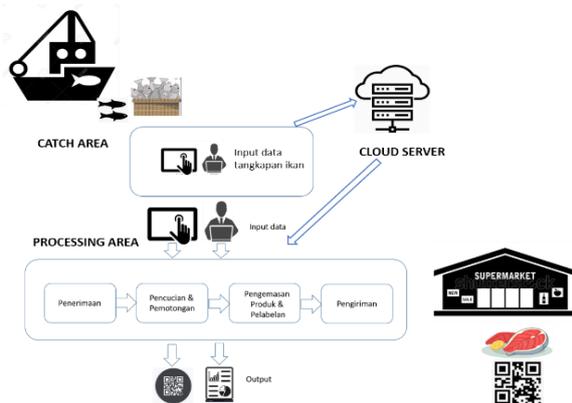
2.4 Alur Sistem Penelusuran Ikan Berdasarkan Lokasi Pendaratan Kapal

Alur proses sistem dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Alur Sistem Penelusuran Ikan

Alur proses sistem penelusuran bermula dari pencatatan informasi penangkapan ikan, Selanjutnya saat pendaratan kapal, mencatat lokasi pendaratan kapal dan tanggal mendarat. Saat pendaratan 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.



Gambar 4. Gambaran Umum Sistem

Gambaran umum sistem penelusuran ikan seperti ditunjukkan pada Gambar 4, 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 dengan tetap mencantumkan informasi *batch code* dan setiap

produk diberikan label dengan format *QR Code* dan pengemasan produk dengan memberikan label *QR Code*. 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.

2.5 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*. Berikut ini ditampilkan listing program untuk mendeteksi lokasi koordinat *latitude* dan *longitude* saat ini berada.

Source Code Program Deteksi Koordinat

```
private GeoCoordinateWatcher watcher = null;
private void btngeo_Click(object sender, EventArgs e)
{
    if(!CheckForInternetConnection())
    {
        MessageBox.Show("koneksi Internet terganggu, tidak dapat mendapatkan lokasi koordinat pendaratan");
        return;
    }
    watcher = new GeoCoordinateWatcher();
    watcher.StatusChanged+=Watcher_StatusChanged;
    watcher.Start();
}

private void Watcher_StatusChanged(object sender, GeoPositionStatusChangedEventArgs e)
{
    if (e.Status == GeoPositionStatus.Ready)
    {
        if (watcher.Position.Location.IsUnknown)
        {
            txtlatitude.Text="Cannot find location";
        }
        else
        {
            GeoCoordinate location = watcher.Position.Location;
            txtlatitude.Text=location.Latitude.ToString();
            txtlongitude.Text=location.Longitude.ToString();
        }
    }
}
}
```

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Rancangan Antarmuka Sistem

Rancangan antarmuka sistem dapat di lihat seperti Gambar 5, Gambar 6, Gambar 7 dan Gambar 8. 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 akan membangkitkan *batch code* sebagai kode tangkapan ikan yang dibentuk dari informasi kode kapal, wilayah

pendaratan dan tanggal pendaratan dalam bentuk *julian date*. Rancangan modul *catch* dapat di lihat pada Gambar 5.

Gambar 5. Rancangan Antarmuka Modul *Catch*

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 6.

Gambar 6. Rancangan Antarmuka Modul *Receiving*

Proses *cutting* sebagai tahapan selanjutnya dari proses *receiving* menggunakan modul *cutting* sebagai input datanya. 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 mengandung dalam format *QR Code*. Setelah *receiving* dilanjutkan dengan proses *cutting*. Modul *cutting* merupakan rancangan modul untuk menyimpan data pemotongan ikan pada perusahaan pengolahan untuk mencatatkan transaksi

pemotongan ikan. Modul *cutting* menghasilkan label produk yang ditempel pada plastik kemasan produk. Rancangan modul *cutting* dapat di lihat pada Gambar 7.

Gambar 7. Rancangan Antarmuka Modul *Cutting*

Rancangan modul *cutting* diatas untuk menyimpan data ikan yang sudah dipotong setelah tahapan penerimaan ikan. Modul ini terdiri dari nama pemasok, tanggal pemotongan, nomor ikan dan nomor loin. Hasil akhir berupa label loin yang berisi informasi proses *cutting* tersebut. Tahapan berikutnya adalah proses *packing*. Proses *packing* mencatatkan data pada modul *Packing*, dimana modul *packing* berfungsi untuk menyimpan data produk hasil proses ke dalam kemasan karton *box*. Modul *packing* ditunjukkan pada Gambar 8.

Gambar 8. Rancangan Antarmuka Modul *Packing*

3.2 Analisa Sistem Kebutuhan Perangkat

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

Tabel 1. Tabel 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

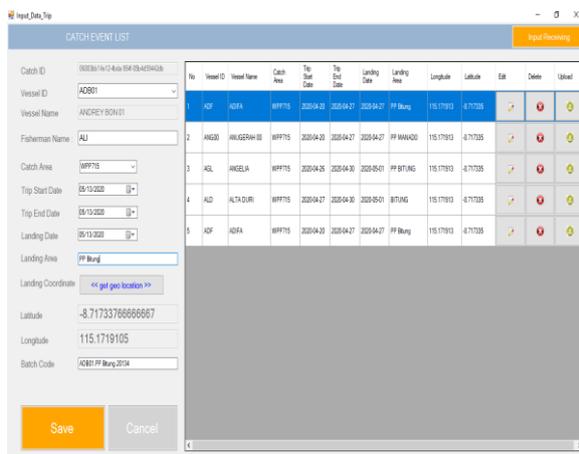
QR Code Scanner Memindai label dengan *QR Code*
 Pada Tabel 1 diuraikan kebutuhan perangkat keras untuk mengimplementasikan sistem telusur produk perikanan. Sedangkan kebutuhan perangkat lunak diuraikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Tabel 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

3.2 Hasil Tampilan Antarmuka Sistem

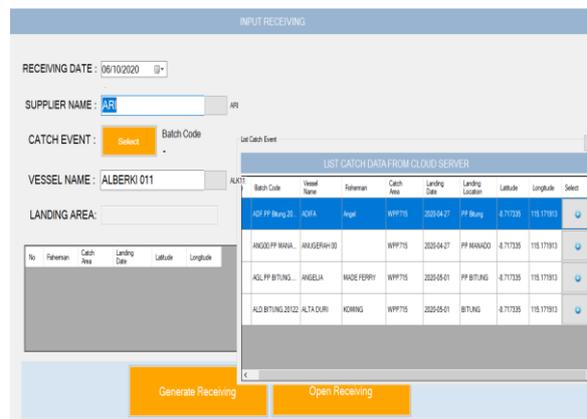
Tampilan antarmuka sistem informasi terdiri dari tampilan modul *catch*, modul *receiving*, modul *cutting*, dan modul *packing*. Data penangkapan ikan dan pendaratan kapal sebagai awal pencatatan dalam sistem telusur ini. Modul *catch* sebagai modul untuk menginputkan data tangkapan ikan berupa wilayah 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*. Setiap aktifitas pendaratan dibangkitkan *batch code* yang digunakan untuk kode penelusuran. Adapun tampilan modul *catch* dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Tampilan Modul *Catch*

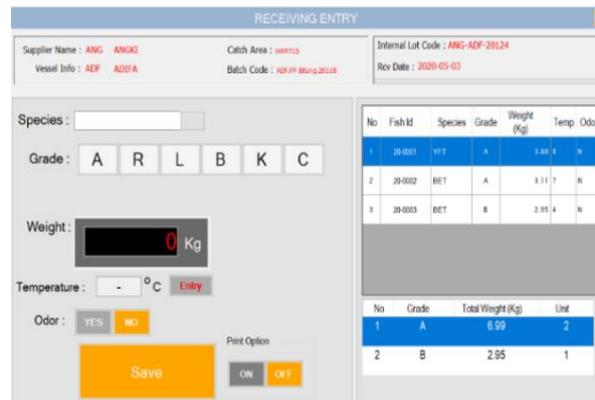
Modul *receiving* sebagai modul penerimaan yang digunakan di perusahaan pengolahan ikan, merupakan modul untuk menyimpan data penerimaan ikan berdasarkan *batch code* yang dihasilkan dari modul *catch*. Melalui *batch code* ini data penerimaan ikan dapat diintegrasikan dengan data tangkapan pada modul *Catch*. Ikan yang diterima dari *supplier* berisi label

dengan kode *batch*. Pada modul *receiving* mengakses *cloud server* untuk mendapatkan data *batch code* yang sebelumnya sudah di *upload* melalui modul *catch*. Saat melakukan entry data *receiving*, terdapat pemilihan *batch code* dari ikan yang diterima dari *supplier*. Untuk membuat transaksi *receiving*, dilakukan dengan menekan tombol *generate receiving*. Tampilan modul input *receiving* dapat di lihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Tampilan modul *input receiving*

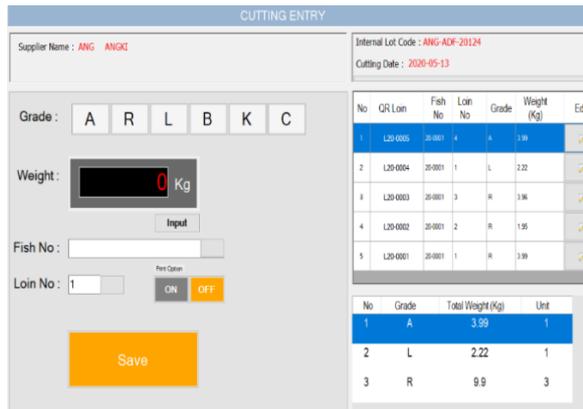
Gambar 11 menunjukkan tampilan modul transaksi *receiving*. Modul transaksi *receiving* ini menginput setiap ikan yang diterima dan informasi yang dicatat terdiri dari nama pemasok, nama kapal, wilayah tangkapan, tanggal penerimaan, *species*, *grade*, *weight loin*, kualitas ikan (*odor*).



Gambar 11. Tampilan Modul Transaksi *Receiving*

Setelah proses *receiving* selesai dilakukan, selanjutnya dilanjutkan dengan proses *cutting* ikan dipotong menjadi 4 bagian produk *loin*. Pencatatan data ikan yang dipotong menjadi produk *loin* dilakukan pada modul *Cutting*. Pada modul *cutting* pengguna menginputkan data nama pemasok, tanggal pemotongan, nomor ikan dan nomor *loin*. Hasil pemotongan ikan menjadi bentuk produk *loin*, setiap data *loin* diinput pada modul *cutting*, dan sistem menghasilkan label *QR Code* untuk ditempel pada setiap produk *loin* untuk mengetahui informasi produk dan memudahkan penelusuran asal usul produk ikan. Label *QR Code* dapat dipindai, sehingga diperoleh informasi mengenai kode *supplier*, *batch code*, nama kapal, nama nelayan, lokasi pendaratan, nomor ikan,

grade dan berat produk. Gambar 12 menunjukkan tampilan modul *cutting*



Gambar 12. Tampilan Modul *Cutting*

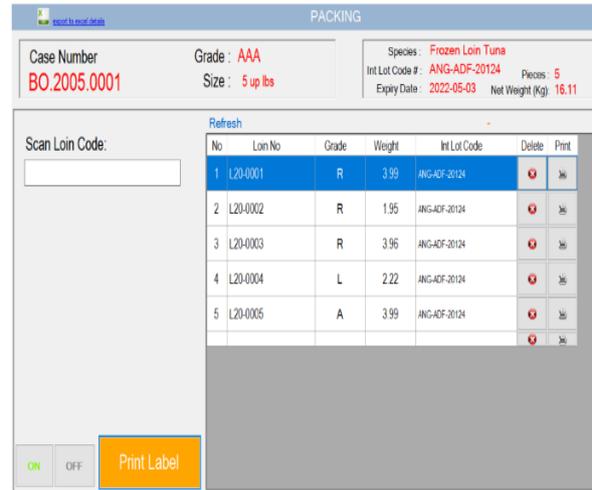
Adapun contoh tampilan label produk dapat dilihat pada Gambar 13.



Gambar 13. Tampilan Label *QR Code* Untuk Produk Loin

Informasi label yang ditampilkan terdiri dari nomor ikan (*fish no*), tanggal pendaratan kapal, nama *supplier*, *batch code*, nama kapal, nama nelayan, lokasi pendaratan kapal, dan koordinat lokasi pendaratan berupa *latitude* dan *longitude*. Setiap produk berupa *yellowfin tuna loin frozen* dikemas dalam plastik *vacuum* dan diberikan label dan selanjutnya dimasukkan dalam proses *vacuum* untuk menghasilkan produk kemasan yang kedap udara dan selanjutnya dibekukan dalam *freezer* sampai membeku selama 1 sampai 2 hari. Produk loin yang sudah beku, selanjutnya siap untuk dikemas dalam kemasan karton box. Pada proses packing, produk loin dikumpulkan dan dikelompokkan pada setiap wilayah tangkapan, agar produk loin mudah ditelusuri yang dikelompokkan dalam satu kemasan *box* memiliki wilayah tangkapan sama. Hal ini dapat dilakukan dengan melihat informasi landing area yang tercantum pada label produk. Produk loin yang beku ini dikemas dalam kemasan box 30 Kg. Untuk *entry* datanya menggunakan modul *packing*. Modul *packing* digunakan untuk mencatat data produk loin yang disimpan ke dalam kardus 30 Kg (*box*). Setiap kemasan *box* diberikan label sesuai dengan informasi produk loin di dalamnya. Modul *packing* ini menghasilkan label untuk kemasan *box*, yang didalamnya berisi informasi nomor *box*,

grade, *packing size*, pemasok, *species*, *internal lot code*, tanggal produksi, tanggal kadaluarsa, jumlah produk loin, berat keseluruhan produk dan lokasi pendaratan kapal. Tampilan modul *packing* dapat dilihat pada Gambar 14.



Gambar 14. Tampilan Modul *Packing*

Setiap kemasan *box* diberikan label dengan format *QR Code*. Tampilan label kemasan ditunjukkan pada Gambar 15. Label kemasan mengandung informasi nama produk, *grade* produk, berat bersih produk, tanggal produksi, tanggal kadaluarsa, lokasi pendaratan atau *landing*, nama perusahaan pengolah, dan lokasi koordinat pendaratan kapal, lokasi pendaratan/*landing* yang menunjukkan bahwa dalam produk loin tersebut dikumpulkan dalam satu box produk yang memiliki *landing area* yang sama untuk memudahkan dalam penelusuran produk dari kemasan box produk.

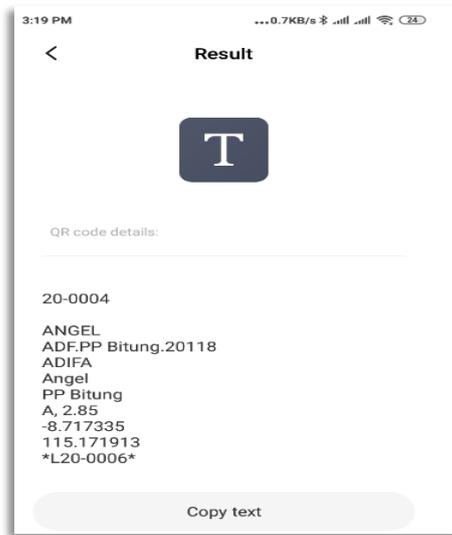


Gambar 15. Tampilan Label Pada Kemasan Produk

3.3 Pembahasan

Setiap produk berupa *Frozen Yellowfin Tuna Loin* dikemas dalam plastik *vacuum* dan diberikan label produk yang mengandung *QR Code*. Label *QR Code* ini

dipindai saat produk dikemas dalam karton, dan secara otomatis tercatat dalam sistem. Selain itu label *QR Code* ini mengandung informasi produk berupa *grade* dan berat, dan informasi asal usul ikan. Gambar 16 menunjukkan hasil pemindaian *QR Code* dengan menggunakan kamera ponsel atau aplikasi pembaca *QR Code*.



Gambar 16. Hasil Pemindaian Label QR Code dengan Kamera Ponsel

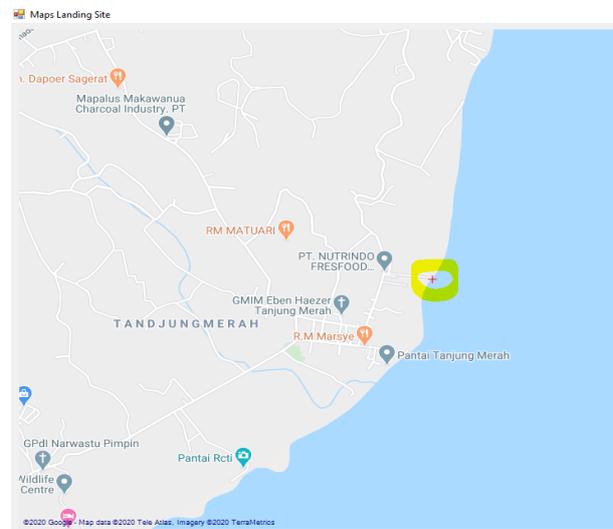
Berdasarkan hasil pemindaian label *QR Code* pada Gambar 16, diperoleh informasi dari atas ke bawah yaitu nomor ikan, nama nelayan, *batch code*, nama kapal, nama supplier, lokasi pendaratan, *grade* produk, berat produk, lokasi koordinat latitude, longitude, dan paling bawah adalah kode unik produk lain. Simbul *QR Code* pada label digunakan dengan ukuran 100 pixel x 100 pixel dapat menyimpan informasi produk dan asal usul ikan dengan jumlah data yang cukup banyak. Penelitian ini melakukan pengujian pembacaan label *QR Code* menggunakan *QR Code scanner* merk *Honeywell*. Hasil pengujian pembacaan label *QR Code* dengan *scanner* ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Tabel Hasil Pengujian Pemindaian Label *QR Code*

Kondisi Label	Posisi Label	Jarak Pindai	Dibaca <i>scanner</i> ?
Beku dan agak basah	Datar	25 cm	Dapat
Beku dan agak basah	Datar	>25 cm	Tidak dapat
Beku dan agak basah	Melengkung	20 cm	Dapat
Beku dan agak basah	Melengkung	>20 cm	Tidak dapat
Kering	Datar	40 cm	Dapat
Kering	Datar	>40 cm	Tidak dapat
Kering	Melengkung	40 cm	Dapat
Kering	Melengkung	>40 cm	Tidak dapat

Berdasarkan hasil pengujian dapat diamati bahwa label dalam kondisi kering dan posisi datar dan melengkung, *QR Code* dapat dibaca oleh *scanner* pada jarak maksimum 40 cm. Label pada posisi datar dalam kondisi

agak basah dan beku, *QR Code* dapat dibaca oleh *scanner* pada jarak maksimum 25 cm, sedangkan jika label dalam posisi melengkung dan kondisi beku dan agak basah, label dapat dibaca *scanner* pada jarak maksimum 20 cm. Informasi lokasi koordinat pendaratan pada label produk, saat di pindai pada sistem ini, menampilkan gambar peta / *maps* lokasi pendaratan kapal seperti pada ditunjukkan pada Gambar 17.



Gambar 17 Tampilan Sistem Peta Titik Lokasi Pendaratan Kapal

Dengan label produk *QR Code* yang mengandung informasi asal usul produk perikanan, maka dapat ditelusuri dengan mudah produk perikanan untuk mengetahui asal usul penangkapan ikan sehingga mendukung keamanan pangan bagi konsumen.

4. Kesimpulan

Kesimpulan penelitian ini yaitu sistem telusur produk perikanan membuat label *QR Code* untuk penelusuran produk, untuk menyimpan informasi produk berupa *grade* dan berat produk dan informasi asal usul ikan, berupa nomor ikan, kode produk, nama pemasok, kode *batch* (nama nelayan, daerah pendaratan, tanggal *landing*), dan koordinat pendaratan, dengan menggunakan *kode batch* sebagai informasi *catch* (kode informasi penangkapan ikan), yang selalu ikut saat ikan didistribusikan dari nelayan, pemasok, sampai perusahaan pengolahan ikan. Penggunaan label *QR Code* pada produk dengan ukuran 100 *pixel* x 100 *pixel* dapat menyimpan informasi yang berupa informasi produk, asal usul penangkapan ikan dan informasi pendaratan kapal sehingga memudahkan dalam penelusuran produk perikanan. Hasil pengujian pembacaan label *QR Code* dengan *QR Code scanner* ditemukan bahwa label dalam kondisi kering dan posisi datar dan melengkung, dapat dipindai pada jarak maksimum 40 cm, sedangkan label posisi datar dalam kondisi agak basah dan beku, label dapat dipindai pada jarak maksimum 25 cm. Jika label dalam posisi melengkung dan kondisi beku dan agak basah, label dapat dipindai pada jarak maksimum 20 cm. Sistem

dapat menunjukkan gambar peta/*maps* lokasi pendaratan kapal saat label produk dipindai, karena di dalamnya terdapat informasi koordinat pendaratan kapal.

Ucapan Terimakasih

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 anggaran 2020, dan juga kepada Lembaga Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat STMIK STIKOM Indonesia sebagai fasilitator program Penelitian Dosen Pemula.

Daftar Pustaka

- [1] Rokhmayanti and H. Lutvi, 2017. "Penyelidikan Kejadian Luar Biasa (KLB) Keracunan Makanan Di Kabupaten Gunungkidul Daerah Istimewa Yogyakarta," *J. Formil (Forum Ilmiah) KesMas Respati*, vol. 2, pp. 17–28, 2017.
- [2] D. A. Willette and S. H. Cheng, 2018. "Delivering on Seafood Traceability Under the New U.S. Import Monitoring Program," *Ambio*, 2018, doi: 10.1007/s13280-017-0936-4.
- [3] E. E. Tamm, L. Schiller, and R. H. Hanner, 2016. "Seafood Traceability and Consumer Choice," in *Seafood Authenticity and Traceability: A DNA-based Perspective*, 2016.
- [4] S. C. Batubara, M. S. Maarif, Marimin, and H. E. Irianto, 2018. "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.
- [5] M. D. P. I. Foundation, 2019. "Identifikasi Peluang dan Tantangan Pengembangan Sistem Ketertelusuran Berbasis Elektronik Pada Industri Perikanan," Jakarta, 2019.
- [6] Y. S. Fatmala, A. Kusyanti, and M. Data, 2018. "Implementasi Algoritme Speck untuk Enkripsi dan Dekripsi pada QR Code," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 2, no. 12, pp. 6253–6260, 2018.
- [7] L. A. Muharom and M. L. Sholeh, 2016. "Smart Presensi Menggunakan QR-Code dengan Enkripsi Vigenere Cipher," *Limits J. Math. Its Appl.*, vol. 13, no. 2, p. 31, 2016, doi: 10.12962/j1829605x.v13i2.1933.
- [8] Q. Lin, H. Wang, X. Pei, and J. Wang, 2019. "Food Safety Traceability System Based on Blockchain and EPCIS," *IEEE Access*, 2019, doi: 10.1109/ACCESS.2019.2897792.
- [9] A. A. Kurniawan and D. W. Utomo, 2018. "QR Code Mobile sebagai Pendukung Rekam Medik Berkas Rawat Jalan RS. St. Elisabeth Semarang," *J. Inform. J. Pengemb. IT*, 2018.
- [10] R. Prathivi, 2019. "Analisa Sistem QR Code untuk Identifikasi Buku Perpustakaan," *J. Pengemb. Rekayasa dan Teknol.*, 2019, doi: 10.26623/jprt.v14i2.1225.
- [11] S. Zhu and P. Tang, 2015. "The Design and Implementation of Eggs' Traceability System Based on Mobile QR code," *Adv. J. Food Sci. Technol.*, 2015, doi: 10.19026/ajfst.7.1274.
- [12] Y. Peng, L. Zhang, Z. Song, J. Yan, X. Li, and Z. Li, 2018. "A QR code Based Tracing Method for Fresh Pork Quality in Cold Chain," *J. Food Process Eng.*, 2018, doi: 10.1111/jfpe.12685.
- [13] Y. G. Kim and E. Woo, 2016. "Consumer Acceptance of a Quick Response (QR) Code for the Food Traceability System: Application of an Extended Technology Acceptance Model (TAM)," *Food Res. Int.*, 2016, doi: 10.1016/j.foodres.2016.05.002.
- [14] I. G. S. Eka Putra, 2018. "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.
- [15] I. G. S. Eka Putra and N. L. P. Labasariyani, 2018. "Rancang Bangun Sistem Informasi Pengolahan Ikan Untuk Ketertelusuran Dengan QR Code," *J. Teknol. Inf. dan Komput.*, 2018, doi: 10.36002/jutik.v4i1.394.
- [16] A. M. Naam and R. H. Hanner, 2016. *Seafood Authenticity and Traceability: A DNA-based Perspective*, 1st Editio. Academic Press, 2016.
- [17] Y. Chen and C. Chen, 2017. "Improve the Performance of Traceability System by Using a Digital Certificate Enabled Anti-counterfeit QR-Code Mechanism," *Int. J. Soc. Sci. Humanit.*, vol. 7, no. 8, 2017, doi: 10.18178/ijssh.2017.7.8.885.