

PENGEMBANGAN RESTFUL API UNTUK MEMBANTU PEMBUDIDAYA IKAN LELE DALAM SISTEM MANAJEMEN RANTAI PASOK “PANEN-PANEN”

Yoppy Yunhasnawa¹, Salies Aprilianto², Muhammad Faiq Allam³, Dhimas Arbi Sukma Himawan⁴

^{1,2}Jurusan Teknologi Informasi, Program Studi DIV-Teknik Informatika, Politeknik Negeri Malang

Email : yunhasnawa@polinema.ac.id, salies.apriliyanto@gmail.com, faiqallam@gmail.com,

dhimas.arbi@gmail.com

Kata kunci:

Restful API, Sistem
Manajemen Rantai
Pasok, Budidaya Ikan
Lele, Marketplace,
Pengembangan
Perangkat Lunak

ABSTRAK

Pangan adalah suatu kebutuhan yang tidak bisa dihilangkan dalam kehidupan di dunia ini. Pangan menjadi salah satu tolak ukur suatu negara apakah negara itu sejahtera atau tidak dalam mencukupi kebutuhan pangan warga negaranya. Kategori pangan yang sangat disukai masyarakat Indonesia adalah ikan lele. Kebutuhan pasar yang tinggi terhadap ikan lele mengakibatkan pembudidaya ikan lele kewalahan dalam memenuhi kebutuhan pangan tersebut. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah dengan menginisiasi perancangan sistem manajemen rantai pasok “Panen-Panen”, yang terdiri dari 3 platform berbeda yaitu pembudidaya/petani, penyedia pakan, dan marketplace. Sistem yang dirancang dalam pengembangan ini berbasis Service REST API. Melalui metodologi pengembangan Rapid Application Development (RAD), semua pihak yang ikut andil dalam pengembangan sistem manajemen rantai pasok “Panen-Panen” baik desainer, programmer, mitra, serta user yang telah teridentifikasi ikut mengambil peran hingga semua fitur selesai dan berjalan dengan baik sebagaimana semestinya.

Keywords :

RESTful API, supply
chain management
system, catfish farming,
marketplace, software
development.

ABSTRACT

Food is a necessity that cannot be eliminated in life in this world. Food is one of the benchmarks for a country whether the country is prosperous or not in meeting the food needs of its citizens. The category of food that Indonesian people really like is catfish. The high market demand for catfish has resulted in catfish cultivators being overwhelmed in meeting these food needs. One effort that can be done is to initiate the design of a "Harvest-Harvest" supply chain management system, which consists of 3 different platforms, namely cultivators/farmers, feed providers, and marketplaces. The system designed in this development is based on Service REST API. Through the Rapid Application Development (RAD) development methodology, all parties who took part in the development of the "Harvest-Harvest" supply chain management system, including designers, programmers, partners, and users who have been identified, take part in the role until all features are complete and running well as should.

PENDAHULUAN

Kebutuhan dalam hal pangan adalah salah satu kebutuhan yang tidak bisa dihilangkan dalam kehidupan di dunia ini. Pangan menjadi salah satu tolak ukur suatu negara apakah negara itu sejahtera atau tidak dalam mencukupi kebutuhan pangan warga negaranya. Semakin banyaknya populasi warga negara di negara tersebut, kebutuhan pangan pasti juga akan meningkat. Seiring dengan teknologi yang semakin berkembang setiap tahunnya, dapat digabungkan antara kebutuhan pangan suatu negara dengan teknologi yang berkembang.

Berangkat dari pernyataan tersebut ada satu kategori pangan yang sangat disukai masyarakat Indonesia yaitu ikan lele, olahan ikan lele selalu menjadi pilihan dalam hal memenuhi kebutuhan pangan tersebut.

Kebutuhan pasar yang tinggi terhadap ikan lele, dapat membuat pembudidaya ikan lele di Indonesia kewalahan untuk memenuhi, mayoritas pembudidaya ikan lele di Indonesia pun masih menggunakan cara-cara dan metode-metode tradisional dalam proses pembudidayaan ikan lele tersebut, mulai dari penebaran bibit, proses pembudidayaan, hingga pendistribusian ikan ke pasar, hal ini dapat memicu kerugian yang tidak dapat dilacak akibat proses pembudidayaan yang tidak terorganisir dengan baik.

Berangkat dari pernyataan-pernyataan tersebut, PT. Infonika Parasa menginisiasi perancangan Sistem Manajemen Rantai Pasok “Panen-Panen”, yang terdiri dari 3 platform yang berbeda, Pembudidaya/Petani, Penyedia Pakan, dan Marketplace, dimana 3 platform tersebut terhubung dan membentuk suatu rantai pasok pakan, yang dapat memudahkan semua peranan, baik konsumen maupun rumah-rumah makan dapat mengakses dan membeli ikan lele segar dan produk-produk olahan ikan lele, pembudidaya atau petani ikan lele dapat dengan mudah mendapatkan suplai pakan untuk ikan-ikannya, mereka juga dapat memantau sekaligus mengelola proses pembesaran ikan-ikan lele tersebut.

Dalam hal ini, Sistem Manajemen Pembudidaya Ikan Lele ini merupakan ujung tombak dari Sistem Manajemen Rantai Pasok “Panen-Panen” ini, dimana pembudidaya ikan lele dapat secara langsung memantau dan mengelola proses pembesaran ikan-ikan lele tersebut, mulai dari proses penebaran bibit, penyuplaian pakan pakan dan perkiraan kebutuhan pakan, memantau tingkat kematian ikan, memprediksi estimasi keuntungan dan kerugian, memprediksi tanggal panen, hingga memasarkan hasil panen tersebut.

TINJAUAN PUSTAKA

Representational State Transfer (REST)

Representational State Transfer atau sering disebut REST merupakan salah satu model arsitektur perangkat lunak untuk pendistribusian sistem hypermedia seperti WWW. Istilah ini pertama kali diperkenalkan oleh Roy Fielding di tahun 2000, yang mana merupakan penulis utama spesifikasi communications protocol. Istilah ini kemudian digunakan secara luas pada komunitas-komunitas jaringan dunia.

Secara spesifik, REST merujuk pada koleksi prinsip - prinsip arsitektur jaringan yang mendefinisikan dan mengalamatkan sumber daya atau resource. Istilah ini sering digunakan untuk mendeskripsikan semua antarmuka sederhana yang menampilkan data menggunakan protokol HTTP tanpa message layer seperti SOAP atau session tracking menggunakan HTTP cookie. (Yusida, 2018)

Hypertext Preprocessor (PHP)

PHP: Hypertext Preprocessor adalah bahasa skrip yang ditanamkan atau disisipkan kedalam dokumen HTML. PHP banyak dipakai untuk memprogram situs-situs web agar dinamis, tidak hanya berjalan di web server, PHP juga dapat berjalan dan menyelesaikan tugas-tugas pemrograman dalam bentuk antarmuka baris perintah atau Command Line Interface (CLI).

Pertama kali dibuat oleh Rasmus Lerdorf dengan nama PHP/FI atau Personal Home Page - Form Interpreted pada tahun 1995, yang wujudnya berupa kumpulan skrip yang digunakan untuk mengolah data formulir web. Di tahun 1997, sebuah perusahaan bernama Zend menulis ulang interpreter PHP menjadi lebih bersih, lebih baik dan lebih cepat. Kemudian pada tahun 1998, Zend

merilis dan meresmikan PHP 3.0 dan singkatan PHP diubah menjadi akronim berulang PHP: Hypertext Preprocessor. (Rahman, 2014)

MySQL

MySQL adalah sebuah perangkat lunak sistem manajemen basis data SQL atau DBMS. MySQL mendukung operasi basis data transaksional maupun non-transaksional, pada mode operasi transaksional, MySQL dapat dikatakan unggul untuk operasi basis data dibandingkan dengan perangkat lunak kompetitor lainnya, namun pada mode non-transaksional tidak ada jaminan atas reliabilitas terhadap data yang tersimpan, karenanya modus non-transaksional hanya cocok untuk jenis aplikasi yang tidak membutuhkan reliabilitas data seperti aplikasi blogging berbasis web, CMS, dan sejenisnya.

MySQL adalah sebuah implementasi dari sistem manajemen basis data relasional (RDBMS) yang didistribusikan secara gratis dibawah lisensi GPL (General Public License). Setiap pengguna dapat secara bebas menggunakan MySQL, tetapi dengan batasan perangkat lunak tersebut tidak boleh dijadikan produk turunan yang bersifat komersial. MySQL sebenarnya merupakan turunan salah satu konsep utama dalam basis data yang telah ada sebelumnya; SQL (Structured Query Language). SQL adalah sebuah konsep pengoperasian basis data, terutama untuk pemilihan atau seleksi dan pemasukan data, yang memungkinkan pengoperasian data dikerjakan dengan mudah secara otomatis (Riyadi, 2019).

Laravel

Laravel adalah sebuah kerangka kerja atau framework web berbasis PHP, yang menggunakan konsep Model-View-Controller (MVC), berada dibawah lisensi MIT, Laravel bersifat open-source dan tersedia untuk publik. Laravel berfokus pada end-user, yang artinya berfokus pada kejelasan dan kesederhanaan, baik penulisan maupun tampilan, namun tidak mengurangi fungsionalitas dan performa yang dihasilkan, hal ini yang membuat pengembang - pengembang web maupun perusahaan - perusahaan menggunakan Laravel untuk mengembangkan apapun, mulai dari situs web sederhana hingga aplikasi berbasis web yang kompleks sekalipun.

Pertama kali dibuat oleh Taylor Otwell, Laravel diciptakan untuk memberikan alternatif yang lebih baik dari framework - framework PHP yang lain seperti CodeIgniter. Laravel pertama kali diperkenalkan pada tanggal 09 Juni 2011 dengan versi beta, dibulan yang sama Laravel merilis versi 1.0, dan sudah dibekali fitur - fitur seperti Authentication, Localization, Models, Views, Sessions, Routing dan masih banyak lagi (Nastainullah, 2020).

Regresi Linier

Regresi Linier merupakan suatu alat statistik yang digunakan untuk mencari pengaruh antara satu atau beberapa variabel terhadap satu buah variabel yang lain. Variabel yang mempengaruhi sering disebut variabel bebas, variabel independen atau variable penjelas. Variable yang dipengaruhi sering disebut variable terikat atau dependen. Regresi Linier hanya dapat digunakan pada skala interval dan rasio. Analisis Regresi Linier merupakan metode statistik yang paling jamak digunakan pada penelitian – penelitian sosial, terutama ekonomi (Hidayat, 2012).

JSON

JSON (JavaScript Object Notation) adalah format pertukaran data yang ringan, mudah dibaca dan ditulis oleh manusia, serta mudah diterjemahkan dan dibuat (generate) oleh komputer. Format ini dibuat berdasarkan bagian dari Bahasa Pemrograman JavaScript, Standar ECMA-262 Edisi ke-3 - Desember 1999. JSON merupakan format teks yang tidak bergantung pada bahasa pemrograman apapun karena menggunakan gaya bahasa yang umum digunakan oleh

programmer keluarga C termasuk C, C++, C#, Java, JavaScript, Perl, Python dll. Oleh karena sifat-sifat tersebut, menjadikan JSON ideal sebagai bahasa pertukaran data. (Herdiana, 2014)

API

Application Programming Interface (API) merupakan suatu dokumentasi yang terdiri dari interface, fungsi, kelas, struktur dan sebagainya untuk membangun sebuah perangkat lunak. Dengan adanya API ini, maka memudahkan programmer untuk “membongkar” suatu software, kemudian dapat dikembangkan atau diintegrasikan dengan perangkat lunak yang lain. API dapat dikatakan sebagai penghubung suatu aplikasi dengan aplikasi lainnya yang memungkinkan programmer menggunakan sistem function. Proses ini dikelola melalui sistem operasi. Keunggulan dari API ini adalah memungkinkan suatu aplikasi dengan aplikasi lainnya dapat saling berhubungan dan berinteraksi. (Herdiana. 2014)

Budidaya Ikan Lele

Ikan lele merupakan salah satu jenis ikan air tawar yang berasal dari Afrika yaitu lele dumbo (*Clarias gariepinus*) dan lele lokal (*Clarias batrachus*) dan sudah dibudidayakan secara komersial oleh masyarakat Indonesia terutama di Pulau Jawa. Budidaya lele berkembang pesat dikarenakan 1) dapat dibudidayakan di lahan dan sumber air yang terbatas dengan padat tebar tinggi, 2) teknologi budidaya relatif mudah dikuasai oleh masyarakat, 3) pemasarannya relatif mudah, 4) modal usaha yang dibutuhkan relatif rendah serta 5) waktu usaha yang dibutuhkan tidak terlalu lama.

Secara ekonomis, usaha budidaya lele sangat menguntungkan karena ikan lele memiliki nilai ekonomi yang tinggi, tidak memerlukan perawatan yang rumit, penghasil protein yang tinggi sehingga sangat baik untuk pemenuhan gizi masyarakat, harga jualnya terjangkau oleh masyarakat, serta mudah didapatkan di pasaran. (Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2017)

Penebaran Benih Ikan Lele

Benih lele yang ditebar berukuran 7-8 cm (SNI Nomor 01- 2 6484.2-2000) dengan padat tebar 1.000 ekor/m². Sebelum benih ditebar, sebaiknya benih lele disucihamakan/direndam dengan menggunakan vaksin sesuai aturan pakai pada label kemasan. Penebaran benih hendaknya dilakukan pada pagi atau sore hari. Upaya penyamaan suhu air wadah benih secara bertahap agar benih tidak stres saat ditebarkan maka benih diadaptasikan terlebih dahulu dengan cara menambahkan air kolam ke dalam kantong benih. Benih yang sudah adaptasi akan dengan sendirinya keluar dari kantong (wadah) angkut benih menuju lingkungan air kolam. (Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2017)

Panen Ikan Lele

Pemanenan ikan lele di kolam dapat dilakukan dengan cara panen sortir atau dengan panen total (semua). Panen sortir adalah dengan memilih ikan yang sudah layak untuk dikonsumsi sesuai dengan keinginan pasar, kemudian ukuran yang kecil dipelihara kembali. Panen total biasanya dengan menambah umur ikan agar ikan dapat dipanen semua dengan ukuran yang sesuai keinginan pasar.

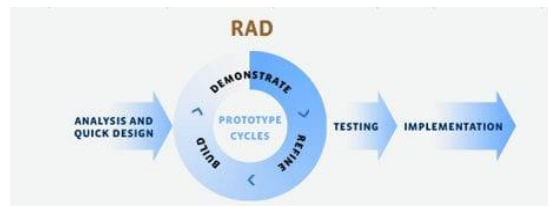
Ikan lele akan mencapai ukuran konsumsi setelah dibesarkan selama 50-80 hari, dengan ukuran panen antara 75-150 gram/ekor. Dalam teknologi bioflok FCR dapat ditekan menjadi 0,7. Pemanenan dilakukan dengan cara membuka saluran pembuangan air kolam. Ikan lele akan berkumpul, sehingga mudah ditangkap dengan menggunakan waring atau lambit. Cara lain pemanenan yaitu dengan menggunakan pipa ruas bambu atau pipa paralon/bambu diletakkan di dasar kolam, pada waktu air kolam disurutkan, ikan lele akan masuk ke dalam ruas bambu/paralon, maka dengan mudah ikan dapat ditangkap atau diangkat. Ikan lele hasil tangkapan dikumpulkan

pada wadah berupa ayakan/happa yang dipasang di kolam yang airnya terus mengalir untuk diistirahatkan sebelum ikan-ikan tersebut diangkat untuk dipasarkan.

Ikan lele yang dipanen kemudian dipacking dalam kemasan plastik untuk diangkat/dipasarkan, dengan terlebih dahulu dilakukan pemberokan guna mengurangi kematian ikan sampai daerah pemasaran. (Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2017).

METODE

Dalam rancang bangun pengembangan Service REST API untuk sistem manajemen pembudidaya pada platform manajemen rantai pasok Panen-Panen ini, digunakan metodologi pengembangan Rapid Application Development (RAD) yang memiliki alur seperti gambar 1.



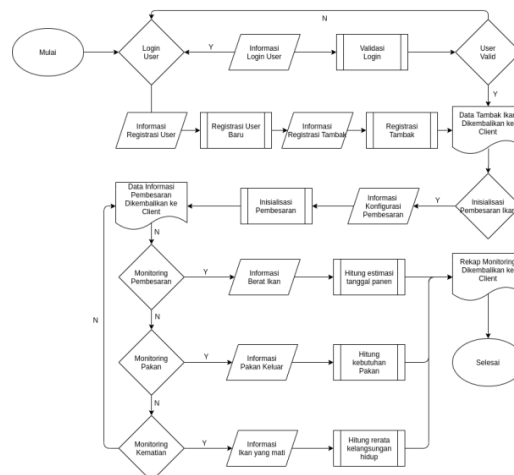
Gambar 1. Ilustrasi Alur Metodologi RAD

Analysis

Langkah pertama metodologi RAD pada pengembangan ini adalah tahapan Analisis. Pada tahapan ini, dilakukan proses analisa terhadap kebutuhan mitra mengenai spesifikasi sistem dan fitur-fitur yang ingin diimplementasikan kedalam sistem manajemen pembudidaya dalam platform manajemen rantai pasok Panen-Panen ini, hasil dari tahapan Analisis ini nantinya akan menjadi acuan untuk tahapan pengembangan selanjutnya.

Quick Design

Setelah tahapan Analysis rampung, langkah selanjutnya adalah tahapan Quick Design, pada tahapan ini mulai dilakukan perancangan diagram flow, use-case dan rancangan awal basis data. Rancangan-rancangan tersebut merujuk pada hasil dari tahapan sebelumnya, yaitu Analisis. Adapun rancangan flowchart, use-case diagram dan desain basis data tampak pada gambar-gambar berikut.



Gambar 2. Rancangan Flowchart

Prototyping Cycle

Prototyping Cycle adalah sebuah siklus iterasi pada metodologi RAD. Tahapan awal pada siklus ini adalah proses building atau pengembangan, pada tahap ini dilakukan proses perancangan infrastruktur sistem dan penulisan kode program untuk merancang fitur – fitur yang dibutuhkan. Kemudian dilanjutkan ke tahap demonstrate, yaitu mendemonstrasikan hasil program yang telah dirancang, pendemonstrasian program dilakukan dengan menguji keluaran endpoint menggunakan aplikasi Postman serta mengintegrasikan endpoint tersebut dengan aplikasi client berbasis Android. Setelah itu dilakukan proses refinement atau penyempurnaan, dimana pada tahap ini dilakukan bug-fixing dan refactoring pada fitur – fitur sistem yang telah dirancang dan di demonstrasikan. Siklus Prototyping ini melibatkan semua pihak yang ikut andil dalam pengembangan sistem manajemen rantai pasok Panen-Panen, baik desainer, programmer, mitra, serta user yang telah teridentifikasi, ikut mengambil peran dalam siklus ini. Siklus ini terus berputar untuk tiap fitur yang dibutuhkan, hingga semua fitur selesai dan berjalan sebagaimana mestinya.

Testing

Tahapan ini dilakukan setelah siklus Prototyping selesai, tahapan ini merupakan tahapan dimana dilakukannya uji coba lapangan, hasil program akan diujicobakan langsung ke pembudidaya ikan lele di daerah Tasikmalaya, Jawa Barat yang telah dimediasikan oleh mitra.

Implementation

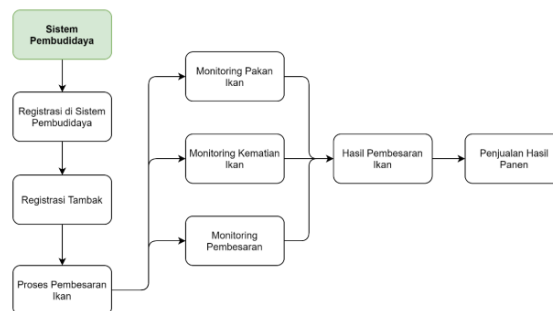
Pada tahapan akhir ini, dilakukan peluncuran sistem. Bentuk sistem yang diluncurkan adalah berupa aplikasi mobile berbasis Android, sistem diluncurkan di market aplikasi Android Google: Play Store, dan diperkenalkan ke masyarakat.

Analisis dan Perancangan Sistem

Analisis Sistem

Sistem yang dirancang dalam pengembangan ini adalah sistem aplikasi layanan untuk membantu pembudidaya dalam melakukan pembudidayaan dan penjualan yang berbasis REST API. Layanan aplikasi ini merupakan salah satu aplikasi pada manajemen rantai pasok Panen-Panen yang di khususkan untuk pembudidaya. PT. Infonika Parasa adalah yang membutuhkan layanan aplikasi ini.

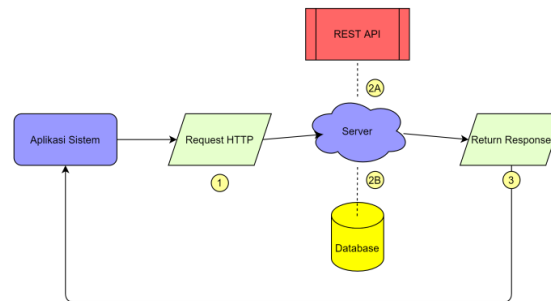
Pada gambar 5 terdapat diagram blok perancangan layanan aplikasi yang menjelaskan alur dan fitur yang terdapat pada aplikasi pembudidaya. Fitur utama pada aplikasi ini adalah perhitungan survival rate, prediksi tanggal panen, prediksi berat panen, prediksi keuntungan dan prediksi kebutuhan pakan.



Gambar 5. Diagram Blok Perancangan Aplikasi

REST API

Sistem ini dibuat menggunakan REST API yang memiliki alur seperti gambar 6:



Gambar 6. Diagram Flow REST API

Penjelasan Alur REST API berdasarkan gambar 6 sebagai berikut:

Aplikasi sistem sebagai client akan mengakses API yang tersedia.

Pada langkah nomor 1 client akan meminta request data menggunakan HTTP pada server dengan url yang tersedia pada API.

Pada langkah nomor 2A Server akan mengakses sebuah function pada API yang di request oleh client melalui HTTP.

Langkah selanjutnya adalah nomor 2B yaitu server mengakses database sesuai logika pada function yang di akses.

Langkah terakhir adalah server akan merespons data sesuai API yang di request oleh client langsung.

Pada penjelasan skema yang telah dibuat penulis memilih REST daripada GraphQL karena penggunaan pada sisemnya. GraphQL digunakan ketika client membutuhkan lebih dari satu request sedangkan pada analisa sistem client mengakses hanya satu request API saja. Penulis juga telah mempertimbangkan kenapa tidak memakai gRPC. gRPC memiliki payload berupa Protobuf sedangkan REST menggunakan JSON yang telah di sepakati dengan client Rancangan Sistem

Rancangan Model Sistem

Terdapat kebutuhan terhadap sistem untuk pengguna dalam aplikasi sebagai berikut:

Melihat monitoring pakan ikan

Digunakan untuk memonitoring pakan sesuai kebutuhan yang ada.

Melihat monitoring kematian ikan

Digunakan untuk memonitoring kematian ikan untuk menentukan keuntungan panen.

Melihat monitoring pembesaran ikan

Digunakan untuk memonitoring perkembangan berat ikan.

Melakukan transaksi pada hasil panen

Digunakan untuk menjual hasil panen pada pihak Panen-Panen.

Rancangan Arsitektur Sistem

Rancangan arsitektur sistem adalah sebuah rancangan yang dibuat untuk membuat sistem berdasarkan rancangan arsitektur yang telah dibuat. Pada sistem ini terdapat satu database yang menyimpan semua data dengan akses melalui server. Seperti ditunjukkan pada gambar 6. Request data API melalui server akan mengakses database dengan function perhitungan yang telah diterapkan. Setelah itu, server akan merespons data sesuai function yang digunakan.



Gambar 7. Rancangan Arsitektur Sistem

Rancangan Perhitungan

a. Survival Rate

Derajat kelangsungan hidup / *Survival Rate* merupakan presentase dari jumlah ikan yang hidup dan jumlah ikan pada akhir perhitungan (Effendi, 1997 dalam Madinawati dkk. 2011)

Rumus perhitungan *Survival Rate* (SR) adalah:

$$SR = N_t / N_o \times 100 \%$$

Keterangan:

SR : Kelangsungan Hidup (%)

N_t: Jumlah ikan akhir perhitungan (ekor)

N_o : Jumlah ikan awal penelitian (ekor)

b. Estimasi Berat Panen

Pengukuran berat ikan lele dilakukan seminggu sekali selama 30 hari masa pemeliharaan. Perhitungan ini dapat dilakukan menggunakan rumus Castel and Tiews (1980) dalam Robisalmi (2010):

$$SGR = W_t - W_o / t * 100\%$$

Keterangan:

SGR : Estimasi Berat Panen

W_t : Bobot ikan pada hari ke -t

W_o : Bobot ikan pada awal pemeliharaan

T : Waktu pemeliharaan

c. Kebutuhan Pakan

Kebutuhan pakan ikan lele dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut dengan FCR 1 untuk ikan lele:

$$KP = (BP - BB) * FCR$$

Keterangan:

KP : Kebutuhan Pakan (Kg)

BP : Bobot Panen (Kg)

BB : Bobot Benih (Kg)

d. Estimasi Durasi Panen

Estimasi durasi panen dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$DP : RR / TP$$

Keterangan:

DP : Durasi Panen

RR : Rata- rata pertumbuhan

TP : Target tanggal panen

Implementasi dan Pengujian

Implementasi

Berdasarkan rancangan yang telah dibuat penulis dapat disimpulkan menggunakan teknologi sebagai berikut:

Tabel 1. Teknologi Implementasi

Teknologi	Fungsi
Laravel	Famework API
PHP	Bahasa Pemrograman
DataGrip	Database Client
FileZilla	Server Client
Postman	Testing API Tools
MySQL	Database
Visual Studio Code	Code Editor

Pengujian

Pengujian pada sistem dilakukan pada tanggal 4 Agustus 2021 sampai dengan 6 Agustus 2021 dengan menghasilkan 25 response dari 25 responden yang berbeda. Kriteria responden adalah seseorang yang mempunyai budidaya ikan lele dan sudah mencoba aplikasi sistem ini. Berikut data yang dihasilkan melalui survei:

Keterangan:

Kriteria Jawaban: Sangat Setuju (3), Setuju (2), dan Tidak Setuju (1)

- Question 1 (Q1) : Dengan memanfaatkan Sistem Manajemen Pembudidaya, hasil prediksi durasi pembesaran Ikan lele lebih akurat dibandingkan dengan cara tradisional.
- Question 2 (Q2) : Dengan memanfaatkan Sistem Manajemen Pembudidaya, penggunaan pakan selama masa budidaya dapat lebih terpantau dan terorganisir.
- Question 3 (Q3) : Dengan memanfaatkan Sistem Manajemen Pembudidaya, pemantauan tingkat kegagalan budidaya atau kematian ikan dapat lebih diminimalisir berkat pemantauan sistem yang ketat.
- Question 4 (Q4) : Dengan memanfaatkan Sistem Manajemen Pembudidaya, tingkat kerugian pembudidaya terhadap pembudidayaan ikan dapat diminimalisir karena segala proses pemantauan dilakukan melalui sistem.
- Question 5 (Q5) : Dengan memanfaatkan Sistem Manajemen Pembudidaya, keuntungan yang diperoleh pembudidaya dapat meningkat berkat terpantaunya penggunaan pakan dan kematian ikan oleh sistem.
- Question 6 (Q6) : Dengan memanfaatkan Sistem Manajemen Pembudidaya, tingkat produktivitas para pembudidaya meningkat berkat efektivitas budidaya dan mobilitas pembudidaya yang meningkat, serta pemantauan berkelanjutan yang dilakukan oleh sistem.

Berikut 5 jawaban dari 25 responden hasil survei dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 2. Survei Pengujian

Nama	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2
Adan	3	3	3	3	2	2
Alfaza S. J.	3	3	3	3	3	3
Kevin R. R.	2	2	2	2	2	2
Panji A. D	3	3	2	3	2	3

Nurul	2	2	2	2	2	2
-------	---	---	---	---	---	---

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil yang di dapat pada pengembangan aplikasi ini adalah performa setiap *endpoint* yang digunakan pada fitur-fitur yang ada pada aplikasi tersebut. Performa setiap *endpoint* yang di maksud adalah rentan waktu yang dibutuhkan saat melakukan satu kali hit sampai di berikannya response berupa JSON. Tabel performa *endpoint* dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Tabel Performa *Endpoint*

Nama <i>Endpoint</i>	Response Time
Register	786ms
Login	887ms
Add Ponds	825ms
Start New Harvest	1100ms
Add Weight Monitors	644ms
Add Survival Rate Monitors	620ms
Add Feed Monitors	776ms
Get Growth Monitor	894ms
Get Survival Rate Monitor	892ms
Get Feed Monitor	826ms

Hasil kedua yang didapatkan berdasarkan survei dengan 25 responden yang berbeda bahwa 25 responden:

- **Setuju**, bahwa dengan memanfaatkan Sistem Manajemen Pembudidaya, hasil prediksi durasi pembesaran Ikan lele lebih akurat dibandingkan dengan cara tradisional.
- **Setuju**, bahwa dengan memanfaatkan Sistem Manajemen Pembudidaya, penggunaan pakan selama masa budidaya dapat lebih terpantau dan terorganisir.
- **Setuju**, bahwa dengan memanfaatkan Sistem Manajemen Pembudidaya, pemantauan tingkat kegagalan budidaya atau kematian ikan dapat lebih diminimalisir berkat pemantauan sistem yang ketat.
- **Setuju**, bahwa dengan memanfaatkan Sistem Manajemen Pembudidaya, tingkat kerugian pembudidaya terhadap pembudidayaan ikan dapat diminimalisir karena segala proses pemantauan dilakukan melalui sistem.
- **Setuju**, bahwa dengan memanfaatkan Sistem Manajemen Pembudidaya, keuntungan yang diperoleh pembudidaya dapat meningkat berkat terpantaunya penggunaan pakan dan kematian ikan oleh sistem.
- **Setuju**, bahwa dengan memanfaatkan Sistem Manajemen Pembudidaya, tingkat produktivitas para pembudidaya meningkat berkat efektivitas budidaya dan mobilitas pembudidaya yang meningkat, serta pemantauan berkelanjutan yang dilakukan oleh sistem.

Pembahasan

Hal yang dapat dibahas pada sub bab 6.2 ini adalah mengenai hasil yang didapat pada tabel 6.1 yang memiliki rata rata *response time* 819 ms. Oleh karena itu, dapat disimpulkan *response time* yang melebihi dari rata-rata termasuk performa yang perlu dipercepat lagi karena *response time* yang melebihi rata-rata adalah waktu yang sangat lama untuk mengakses satu *endpoint*. Terdapat 6 *endpoint* yang melebihi rata rata pada *response time* yaitu Login, Add Ponds, Start New Harvest, Get Growth Monitos, Get Survival Rate Monitor dan Get Feed Monitor. 6 *endpoint* memiliki *response time* diatas rata rata karena kurangnya efisien logika pada setiap function yang di akses. Solusi untuk menangani hal tersebut adalah dengan meringkas atau merubah logika pada setiap function.

Berdasarkan hasil survei yang dilakukan 25 responden berbeda setuju bahwa perhitungan melalui sistem manajemen pembudidaya memiliki banyak keuntungan daripada perhitungan manual yang dilakukan oleh pembudidaya meliputi keuntungan, prediksi hasil panen, prediksi penggunaan pakan, estimasi keuntungan panen, monitor pertumbuhan ikan, monitor kematian ikan, dan estimasi kerugian panen. Pembudidaya tidak perlu menghitung secara manual karena semua perhitungan dilakukan oleh sistem.

KESIMPULAN

Berikut ini merupakan kesimpulan berdasarkan hasil analisis yang telah didapat pada bab sebelumnya. Pembudidaya tradisional menghitung perkiraan kebutuhan pakan, tingkat kematian dan estimasi keuntungan dan kerugian untuk 1 siklus pembesaran ikan menggunakan perkiraan dari pembudidaya tersebut. Jadi, pembudidaya tidak pernah menggunakan rumus pasti untuk menghitung perkiraan itu semua. Berdasarkan hasil survei yang diperoleh, dapat disimpulkan bahwa penggunaan Sistem Manajemen Pembudidaya terbukti lebih efektif dan efisien dibandingkan dengan metode tradisional yang digunakan pembudidaya dimana semua perhitungan dilakukan secara manual. Hal ini juga dapat dibuktikan melalui penggunaan pakan yang lebih terpantau dan terorganisir.

Pada Sistem Manajemen, pengelolaan pembesaran ikan lele dapat meminimalisir kematian ikan lele dan juga mengetahui perkiraan waktu panen beserta perkiraan berat hasil pada saat panen. Perhitungan estimasi kebutuhan pakan ikan dapat meminimalisir terjadinya pembengkakan pada biaya, perhitungan estimasi keuntungan hasil panen didapat ketika melakukan proses pembesaran ikan lele. Perhitungan estimasi kerugian akan muncul berdasarkan tingkat kematian ikan dan pengeluaran pakan untuk mencegah pembudidaya mengalami kerugian. Dan perhitungan estimasi durasi pembesaran ikan lele digunakan untuk mengetahui pembudidaya dalam durasi waktu pembesaran ikan lele pada sistem.

Sistem yang dibuat menggunakan REST API memiliki banyak kelebihan selain sederhana dalam penggunaannya, REST API dapat dengan mudah diakses melalui platform android dan web secara bersamaan dengan tempo waktu yang lebih cepat dalam mengaksesnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Aliya, H. (2020, September 23). *Rapid Application Development, Metode Pengembangan Software yang Hemat Waktu*. Diakses Desember 24, 2020 di Glints: <https://glints.com/id/lowongan/rapid-application-development-adalah>
- Direktur Produksi Usaha dan Budidaya. 2017. *Budidaya Ikan Lele Bioflok*. Jakarta: Kementerian Perikanan dan Kelautan

Pengembangan Restful Api Untuk Membantu Pembudidaya Ikan Lele Dalam Sistem Manajemen Rantai Pasok “Panen-Panen”

- Hidayat, A. (2012, Agustus 13). *Pengertian Analisis Regresi Korelasi Dan Cara Hitung*. Diakses Desember 25, 2020 di Statiskian: <https://statiskian.com/2012/08/analisis-regresi-korelasi.html>
- Nastainullah, R. (2020, Oktober 15). *Apa Itu Laravel dan Kapan Harus Menggunakannya*. Diakses Desember 24, 2020 di MasterWeb: <https://blogs.masterweb.com/apa-itu-laravel>
- Rahman, S. (2014, September 22). *Mengenal Apa Itu PHP*. Diakses Desember 24, 2020 di Devaradise: <https://devaradise.com/id/2014/06/mengenal-apa-itu-php-hypertext-preprocessor.html>
- Riyadi, H. (2019, September 13). *Pengertian MySQL Beserta Fungsi dan Sejarah Terbentuknya MySQL*. Diakses Desember 24, 2020 di Nesaba Media: <https://nesabamedia.com/pengertian-mysql/>
- Singh, A. (2019, Desember 6). *What Is Rapid Application Development (RAD)?* Diakses Desember 24, 2020 di Captera Blog: <https://blog.captera.com/what-is-rapid-application-development>
- Yusida, A. (2018, Januari 15). *Apa itu REST API? Pengertian, Kelebihan dan Kekurangannya*. Diakses Desember 24, 2020 di Ngide: <https://ngide.net/apa-itu-rest-api/>