

APLIKASI *AQUABREEDING* DENGAN INTEGRASI FITUR *MULTIUSER* PEMBUDIDAYA, SISTEM LELANG DAN SISTEM KEUANGAN SEBAGAI SISTEM INTERKONEKSI PETANI

Abdullah Azzam¹, Muhammad Eka Suryana², Med Irzal³

Program Studi Ilmu Komputer, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Negeri Jakarta, Jakarta Timur, Indonesia

abdullah.azzam130@gmail.com¹, eka-suryana@unj.ac.id², medirzal@unj.ac.id³

Abstrak— Perkembangan teknologi, baik dalam hal hardware maupun software, memberikan dampak positif pada sektor budidaya perikanan air tawar. Sebagai salah satu sektor yang menjanjikan, budidaya ikan menjadi mata pencaharian utama bagi banyak warga Indonesia. Namun, sektor ini masih dihadapkan pada berbagai tantangan, seperti rendahnya keuntungan pembudidaya, praktik curang dalam transaksi yang dilakukan oleh tengkulak, dan ketimpangan antara *cost* dan pemasukan. Untuk mengatasi masalah tersebut, Aqua Breeding versi ketiga dirancang untuk memiliki fitur Multiuser Pembudidaya, Sistem Lelang, dan Sistem Keuangan. Fitur sistem lelang memungkinkan pembudidaya melelang ikan hasil budidaya mereka, agar mendapatkan harga penawaran yang kompetitif. Fitur sistem pembayaran memungkinkan pembudidaya penawar membayar sejumlah yang ditawarkan jika penawarannya diterima. Selain itu, fitur multiuser digunakan untuk berganti antara admin dan *user(breeder)*. Metode Scrum digunakan dalam pengembangan aplikasi ini, melibatkan komponen-komponen seperti Product Backlog, Sprint Backlog, Daily Sprint, dan Daily Meet. Hasil akhir dari penelitian ini adalah aplikasi berbasis Android dan REST API.

Kata Kunci— Panen, Lelang, Penawaran, Transaksi, Budidaya Ikan.

I. PENDAHULUAN

Belakangan ini, perkembangan teknologi, baik dalam bentuk fisik (hardware) maupun digital (software), berkembang pesat. Kemajuan ini membawa potensi besar dalam meningkatkan produktivitas dan pendapatan di berbagai sektor kehidupan. Salah satu sektor yang menjanjikan adalah budidaya perikanan air tawar, karena relatif mudah dilakukan dan banyak warga Indonesia mencari penghidupan sebagai pembudidaya ikan air tawar. Oleh karena itu, penerapan teknologi di sektor ini menjadi penting untuk mempermudah dan meningkatkan efisiensi selama musim budidaya. Peningkatan efisiensi diharapkan akan berdampak positif pada produktivitas dan pendapatan para pembudidaya ikan.

Salah satu implementasi teknologi di sektor budidaya perikanan adalah penerapan Internet of Things (IoT).

Sensor-sensor dalam IoT dapat memantau dan mengirim data seperti suhu air, kadar pH, dan kadar oksigen terlarut (DO) secara real-time. Menurut Pramleonita et al [9] dan penelitian oleh Hadi [2], data ini menjadi indikator penting untuk menilai kelayakan lingkungan hidup ikan. Dengan menggunakan query webservice, pembudidaya ikan dapat memantau kondisi air di tambak secara efisien tanpa harus berada di lokasi, meminimalkan penggunaan waktu dan tenaga.

Namun, penerapan IoT bukan satu-satunya prospek menjanjikan di sektor budidaya perikanan air tawar. Pada 23 Februari 2023, Bapak Muhammad Eka Suryana dan saudara Gian Chiesa Maghriza dari tim riset Aqua Breeding menyampaikan prospek teknologi di hadapan Dinas Peternakan dan Perikanan Kabupaten Bogor. Presentasi dimulai dengan pembahasan masalah-masalah yang dihadapi pembudidaya ikan setelah diskusi dengan sejumlah pembudidaya di Kabupaten Bogor.

Tantangan yang dihadapi pembudidaya ikan air tawar meliputi: 1) Keuntungan yang minim setiap musim budidaya, tidak mencukupi untuk kehidupan sehari-hari. Hal ini disebabkan kenaikan harga pakan industri tanpa diiringi kenaikan harga jual ikan, 2) Praktik curang dalam transaksi dengan tengkulak atau distributor, yang seringkali mengurangi bobot hasil timbangan, merugikan keuntungan pembudidaya, dan 3) Ketimpangan harga penawaran distributor pada petani produsen karena kurangnya data terkait jumlah demand dan supply yang jelas.

Bapak Muhammad Eka Suryana menyampaikan masalah ini kepada Dinas Peternakan dan Perikanan Kabupaten Bogor, berharap agar mereka lebih peka terhadap kesulitan pembudidaya ikan air tawar dan mengambil tindakan proaktif. Sebagai solusi, dia mengusulkan aplikasi Aqua Breeding dengan tiga fitur utama, yakni:

1. Fitur Manajemen Budidaya Perikanan pada aplikasi Aqua Breeding mencatat seluruh aktivitas pembudidaya selama satu musim, termasuk jumlah kolam, ukuran benih ikan, pakan yang diberikan,

kematian ikan, dan bobot panen. Data ini digunakan untuk menghitung konversi pakan/FCR (Feed Conversion Rate) sebagai patokan efisiensi konsumsi pakan ikan. Fitur ini juga mencatat bobot ikan saat panen sebagai bukti untuk mencegah kecurangan distributor.

2. Fitur Rekomendasi Harga Jual menginventarisasi bahan dan alat yang digunakan, menghitung cost pembudidaya, dan memberikan harga jual yang layak. Ini dapat digunakan sebagai bukti untuk mencegah ketimpangan harga oleh distributor. Harga ini juga menjadi dasar untuk fitur utama, yaitu Sistem Interkoneksi Pembudidaya.
3. Fitur Sistem Interkoneksi Pembudidaya menjadi titik pertemuan antara supply dan demand komoditas perikanan air tawar. Pembudidaya dapat melelang ikan hasil panen secara daring, dengan pembudidaya lain memberikan penawaran. Transaksi antar pembudidaya terjadi, dengan beberapa pembudidaya berperan sebagai distributor. Harga dasar ditentukan berdasarkan rekomendasi harga jual, dapat dimodifikasi oleh pembudidaya. Dinas Perikanan dan Peternakan Kabupaten Bogor mendukung pengembangan aplikasi Aqua Breeding dan berkomitmen untuk menyertakan aplikasi ini dalam program penyuluhan perikanan setelah selesai dikembangkan. Fitur Sistem Lelang akan sangat membantu pembudidaya mendapatkan keuntungan sebesar-besarnya, sebab para penawar akan menawarkan harga setinggi mungkin untuk bisa membeli komoditas ikan hasil panen yang dilelang oleh Pembudidaya. Fitur ini juga akan sangat membantu pembudidaya terhubung dengan pembudidaya ikan lain serta penawar ikan secara digital.

Setelah mendapat persetujuan dari Dinas Perikanan dan Peternakan Kabupaten Bogor, penelitian dimulai dengan pengembangan aplikasi Aquabreeding oleh Gian Chiesa Maghriza dan Andri Rahmanto pada tahun 2022. Penelitian ini dilanjutkan dan disempurnakan oleh Akbar Maulana Alfatih pada tahun 2023 dengan menambah fitur Penentuan Harga Otomatis dan Sistem Inventaris. Setelah penelitian Akbar selesai, penulis melanjutkan pengembangan aplikasi dengan menambah fitur Sistem Lelang, Sistem Keuangan, dan Multiuser. Tujuan utamanya adalah menghubungkan langsung pembudidaya dengan pengguna/pelanggan, memungkinkan transaksi antar pembudidaya dan distributor terpilih. Dengan demikian, diharapkan pembudidaya dapat meraih margin pemasukan lebih besar dan memiliki kebebasan menetapkan harga sesuai keinginan [4].

II. KAJIAN PUSTAKA

A. Teori Penentuan Harga Pasar Berdasarkan Tiga Proses Penambahan Nilai Ekonomi Komoditas

Manusia, sebagai makhluk yang selalu mencari keuntungan, terutama dalam aspek finansial, terlibat dalam

transaksi perdagangan yang umumnya melibatkan unsur margin keuntungan. Konsep ini dapat dijelaskan secara konvensional sebagai berikut [10]:

$$P = M + C + \pi \quad (1)$$

$$\pi = P - (M + C) \quad (2)$$

di mana P merupakan harga jual, M merupakan biaya input atau modal awal, termasuk pembelian bahan baku, barang mentah, dan barang setengah jadi, C adalah biaya penambahan nilai, termasuk biaya pengolahan barang, biaya penyimpanan, dan biaya distribusi dan pi merupakan margin keuntungan.

Keuntungan ekonomi pada suatu barang diperoleh melalui tiga bentuk proses penambahan nilai: perubahan bentuk, penyimpanan, dan distribusi. Proses distribusi menjadi tahap puncak yang menghubungkan barang jadi dengan konsumen. Efisiensi distribusi dipengaruhi oleh panjang rantai distribusi, harga setiap mata rantai distribusi, dan kondisi sektor transportasi. Rantai distribusi yang pendek dan harga yang rendah di setiap mata rantai meningkatkan efisiensi distribusi. Gangguan dalam sektor transportasi dapat meningkatkan biaya dan durasi pengiriman barang, mempengaruhi harga konsumen, terutama pada komoditas pertanian dan peternakan [10].

B. Teori Penentuan Harga Pasar Berdasarkan Struktur Pasar

Faktor penentu harga tidak hanya dipengaruhi oleh tiga proses penambahan nilai tetapi juga oleh struktur pasar. Struktur pasar ditentukan oleh beberapa kriteria, seperti jumlah penjual di pasar, hambatan masuk dan keluar pasar, serta karakteristik komoditas yang dijual. Secara teoritis, ada beberapa tipe struktur pasar yang umum ditemui:

1. Monopoli: Hanya satu perusahaan atau penjual tunggal menguasai pasar dan dapat menentukan harga sesuai keinginannya karena tidak ada pesaing lain.
2. Persaingan Sempurna (Perfect Competition): Perusahaan atau penjual tidak memiliki kekuatan untuk mempengaruhi harga pasar dan berperan sebagai price taker. Jika mereka mencoba menentukan harga secara mandiri, mereka berisiko kalah dalam persaingan dengan perusahaan atau penjual lain.
3. Duopoli, Oligopoli, dan Persaingan Monopolistik Berada di tengah-tengah antara pasar monopoli dan persaingan sempurna. Pada level pembudidaya saat panen besar, jumlah komoditas yang melimpah dapat membuat mereka tidak memiliki posisi tawar untuk mempengaruhi harga, dan harus menerima harga yang ada sebagai price taker, terutama jika jenis komoditas pertanian yang dijual sama dengan pembudidaya lain, menyebabkan persaingan. Sebaliknya, jika terdapat sedikit tengkulak dalam pasar, dapat terbentuk situasi oligopoli di mana tengkulak memiliki kekuatan untuk mempengaruhi harga, seringkali dengan bekerja sama untuk

menentukan harga pasar dan memperoleh keuntungan yang signifikan [10].

C. Teori Penentuan Harga Pasar Berdasarkan Biaya Produksi

Dikutip dari Siregar et al [13], disebutkan bahwa biaya produksi adalah biaya yang dikeluarkan dalam proses mengubah bahan baku menjadi barang jadi. Biaya produksi terdiri dari tiga elemen, yaitu biaya bahan baku, biaya tenaga kerja, dan biaya overhead.

D. Teori Penentuan Harga Pasar Berdasarkan *Buying Power* Konsumen

Penetapan harga efektif dimulai dengan memahami nilai yang diberikan kepada pelanggan. Saat pelanggan membeli produk, mereka menukarkan harga dengan manfaat produk. Penetapan harga yang berhasil memperhatikan seberapa besar nilai yang dirasakan oleh konsumen dari produk, mencerminkan nilai tersebut, dan disesuaikan dengan persepsi nilai pelanggan. Pendekatan ini mengintegrasikan harga bersama elemen-elemen pemasaran sebelum merancang program pemasaran, memastikan selarasan untuk memberikan nilai maksimal kepada pelanggan [5].

E. Teori Penentuan Harga Pasar Berdasarkan Pertemuan *Supply-Demand*

Adam Smith, dalam karyanya pada tahun 1776, memperkenalkan konsep "tangan tak terlihat" sebagai mekanisme otomatis dalam perekonomian yang mengarahkan harga dan distribusi. Dalam visinya, pembuat roti dan tukang daging menyediakan produk yang dibutuhkan dan diinginkan, menciptakan pasokan yang memenuhi permintaan, dan membentuk ekonomi yang menguntungkan semua individu [14].

Sementara itu, Nuraini [8] menjelaskan hukum permintaan, yang menyatakan bahwa penurunan harga suatu barang dapat meningkatkan permintaan, dan sebaliknya, kenaikan harga dapat menurunkan permintaan. Asumsi ini didasarkan pada logika bahwa konsumen akan mencari alternatif lebih murah jika harga naik, yang kemudian dapat mengurangi permintaan. Hukum penawaran, yang menyatakan bahwa peningkatan harga suatu barang dapat meningkatkan jumlah barang yang ditawarkan, juga disorot sebagai prinsip yang mirip dengan konsep permintaan.

Ekuilibrium pasar, dijelaskan oleh Nuraini [8], terjadi ketika jumlah barang yang diminta sama dengan jumlah barang yang ditawarkan pada suatu harga tertentu. Ekuilibrium ini dapat diilustrasikan melalui berbagai metode, seperti jadwal permintaan dan penawaran, fungsi permintaan dan penawaran seimbang, atau kurva permintaan dan penawaran.

F. Teori Penentuan Harga yang Ditentukan oleh Dominan *Power*

Strategi penetapan harga "follow-the-leader" adalah pendekatan persaingan di mana sebuah bisnis menyesuaikan harga dan layanannya dengan pemimpin pasar. Artinya,

perusahaan ini akan mengikuti harga yang ditetapkan oleh pemain terbesar di industri. Sebagai contoh, jika pemimpin pasar menurunkan harga barang, perusahaan lain akan menyesuaikan harga mereka secara serupa. Meskipun strategi ini dapat mendorong penyesuaian harga yang berkelanjutan, terutama jika pemimpin pasar merespons dengan terus-menerus menyesuaikan harga, namun strategi ini juga berpotensi memicu perang harga. Perang harga terjadi ketika perusahaan bersaing dengan menurunkan harga secara sengaja untuk saling mengalahkan. Contohnya, jika satu perusahaan menurunkan harga untuk menyamai pesaing utama, pemimpin pasar dapat memotong harga lebih lanjut, memicu siklus penurunan harga yang berkepanjangan. Beberapa contoh besar perang harga terjadi antara Apple dan Samsung, serta Walmart dan Amazon [3].

G. Konsep dan Karakteristik Lelang

Lelang adalah bentuk transaksi jual beli dengan aturan khusus, di mana proses penjualan barang terbuka untuk masyarakat umum. Penawaran harga dapat diajukan secara tertulis atau lisan, dan harga dapat naik atau turun hingga mencapai harga tertinggi. Asal usul kata "lelang" berasal dari bahasa Latin "auctio," yang artinya peningkatan harga secara bertahap. Praktik lelang pertama kali diatur di Indonesia pada tahun 1908, di bawah pemerintahan Belanda, dengan istilah "Vendu Reglement" dan "Vendu Instructie." Hingga kini, peraturan dasar tersebut masih berlaku sebagai panduan pelaksanaan lelang di Indonesia [16].

Dikutip dari Kumala [6], lelang memiliki beberapa karakteristik sebagai berikut: 1) Sebuah transaksi melibatkan dua pihak, yaitu penjual dan pembeli, 2) Terdapat barang yang menjadi fokus transaksi, 3) Barang tersebut dijual di depan masyarakat umum, 4) Pentingnya melakukan pengumuman lelang untuk menarik minat calon pembeli melalui berbagai cara seperti pengumuman atau publikasi kepada publik, 5) Lelang dijalankan oleh seorang pejabat lelang atau dihadapan pejabat lelang sebagai perantara, 6) Harga terbentuk melalui penawaran, baik secara lisan, tertulis, atau melalui platform online dengan harga yang bisa naik atau turun, 7) Peserta lelang adalah masyarakat umum yang memenuhi syarat-syarat tertentu, 8) Penjualnya hanya ada satu, sementara calon pembelinya dapat berjumlah banyak.

H. Sistem Keuangan

Sistem Keuangan adalah struktur ekonomi suatu negara yang berperan dalam menyelenggarakan berbagai layanan keuangan melalui lembaga keuangan. Fungsi utama sistem keuangan adalah mengarahkan dana yang tersedia dari pihak yang menyimpan kepada pihak yang membutuhkan dana, untuk digunakan dalam pembelian barang dan jasa, serta investasi. Hal ini bertujuan untuk mendorong pertumbuhan ekonomi dan meningkatkan kualitas hidup [15].

I. Teori Graf

Menurut Rosen [12], graf adalah struktur diskrit yang terdiri dari simpul-simpul (vertex) yang saling dihubungkan oleh sisi-sisinya (edges). Ada beberapa jenis graf yang berbeda berdasarkan jenis dan jumlah sisi yang dapat

menghubungkan sepasang simpul. Persoalan/masalah di hampir setiap disiplin ilmu dapat diselesaikan dengan menggunakan model graf, seperti mengkalkulasikan jumlah kombinasi penerbangan berbeda antara dua kota pada sebuah jaringan maskapai.

J. Maps API

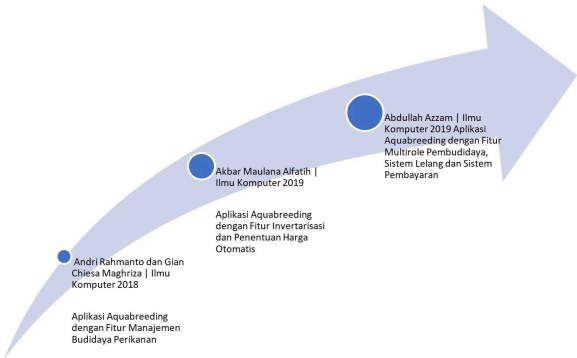
Untuk dapat menampilkan peta di aplikasi smartphone membutuhkan bantuan Maps API. Salah satu Maps API terkenal dan paling sering digunakan yakni Google Maps, namun ketika penelitian ini ditulis, layanan API Google Maps telah berbayar dengan tagihan yang agak mahal, sehingga penulis memutuskan untuk melakukan pengkajian antara ketiga alternatif Maps API yakni OpenstreetMap, Mapbox dan HERE Location Services. Berikut merupakan tabel perbandingan ketersediaan fitur dari ketiga alternatif Maps API tersebut:

TABEL 1. PERBEDAAN FITUR PADA MASING-MASING MAPS API

No	Fitur	Openstreet-Map	Mapbox	HERE
1	Static Map	Ada	Ada	Ada
2	Routing	Tidak ada	Ada	Ada
3	Geocoding	Tidak ada	Ada	Ada
4	Marker	Ada	Ada	Ada
5	Custom Maps	Tidak ada	Ada	Tidak Ada
6	Search (Lokasi, POI, dll)	Tidak ada	Ada	Ada
7	Data Traffic Real-Time	Tidak ada	Ada	Ada
8	Indoor Mapping	Tidak ada	Ada	Ada
9	Polyline dan Polygon	Ada	Ada	Ada
10	Street View	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada

III. METODE PENELITIAN

1. Keterhubungan Penelitian



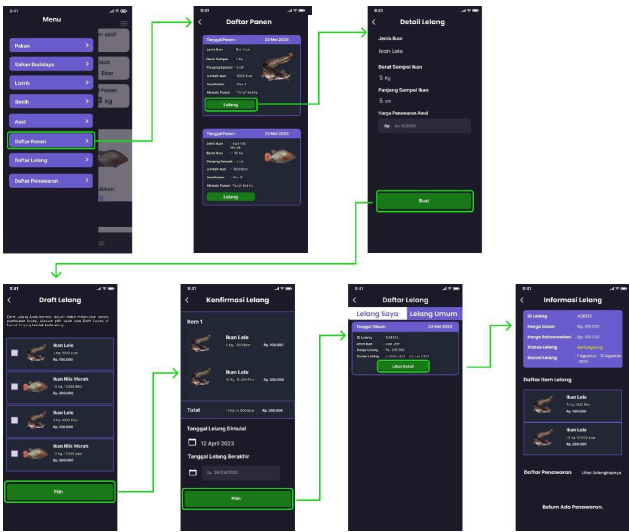
GAMBAR 1. KETERHUBUNGAN PENELITIAN

Diagram di atas menunjukkan urutan penelitian pada topik Aquaculture. (Rahmanto, 2022) dan (Maghriza, 2022) memulai penelitian dengan mengembangkan aplikasi

Multi-Platform yang mencakup manajemen budidaya perikanan, namun fitur inventarisasi dan penentuan harga otomatis belum diimplementasikan. (Akbar, 2022) kemudian melanjutkan penelitian dengan menambahkan fitur inventarisasi dan penentuan harga otomatis pada aplikasi yang telah dibuat sebelumnya. Meski demikian, aplikasi tersebut belum memiliki fitur interkoneksi pembudidaya dan sistem lelang. Fitur interkoneksi pembudidaya diperlukan agar pembudidaya dapat terhubung satu sama lain, sementara sistem lelang dirancang untuk memfasilitasi transaksi penjualan ikan hasil panen melalui skema lelang. Pembudidaya dapat membuka lelang untuk jenis ikan tertentu, dan calon pembeli melibatkan sesama pembudidaya dalam proses lelang tersebut.

2. Skema Sistem Lelang

GAMBAR 2.SKEMA PEMBUDIDAYA MEMBUAT LELENG

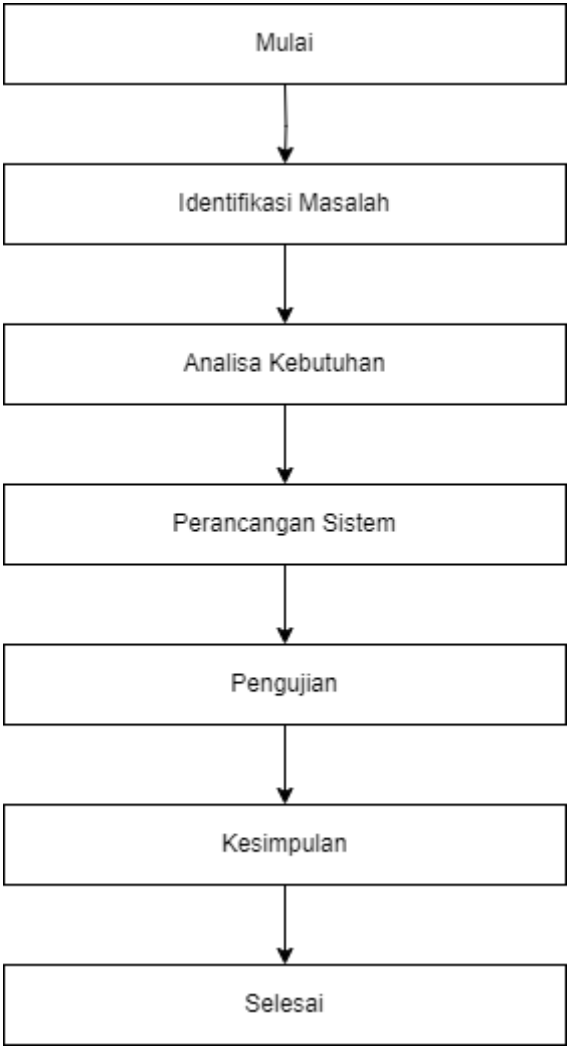


Skema lelang merupakan metode penjualan ikan hasil panen pembudidaya dengan tujuan memperoleh keuntungan yang signifikan. Dalam skema lelang, para pembudidaya dapat mengajukan penawaran harga untuk ikan yang dihasilkan, menciptakan suatu dinamika persaingan di antara mereka. Proses skema lelang dimulai dengan pembudidaya menentukan harga rekomendasi awal untuk ikan yang telah dipanen. Setelah itu, mereka diarahkan ke halaman Draft Lelang yang memuat daftar ikan yang siap dilelang, termasuk berbagai jenis dan bobot. Pembudidaya dapat memilih ikan-ikan yang ingin dilelang secara bersamaan dan menentukan tanggal lelang berakhir sebelum membuat lelang.

Meskipun ikan yang dilelang dapat berbeda jenis, halaman Draft Lelang memberikan kemudahan dalam memilih ikan-ikan tersebut. Jika pembudidaya menginginkan lelang untuk satu jenis ikan saja, tetap memungkinkan untuk dilakukan. Setelah lelang dibuat, pembudidaya dapat melihat daftar lelang yang telah mereka buat. Selanjutnya, mereka dapat mengakses halaman informasi detail lelang bersama

dengan daftar penawaran yang diajukan oleh pembudidaya penawar. Dengan demikian, skema lelang memberikan fleksibilitas dan transparansi dalam proses penjualan ikan hasil panen.

3. Tahapan Penelitian



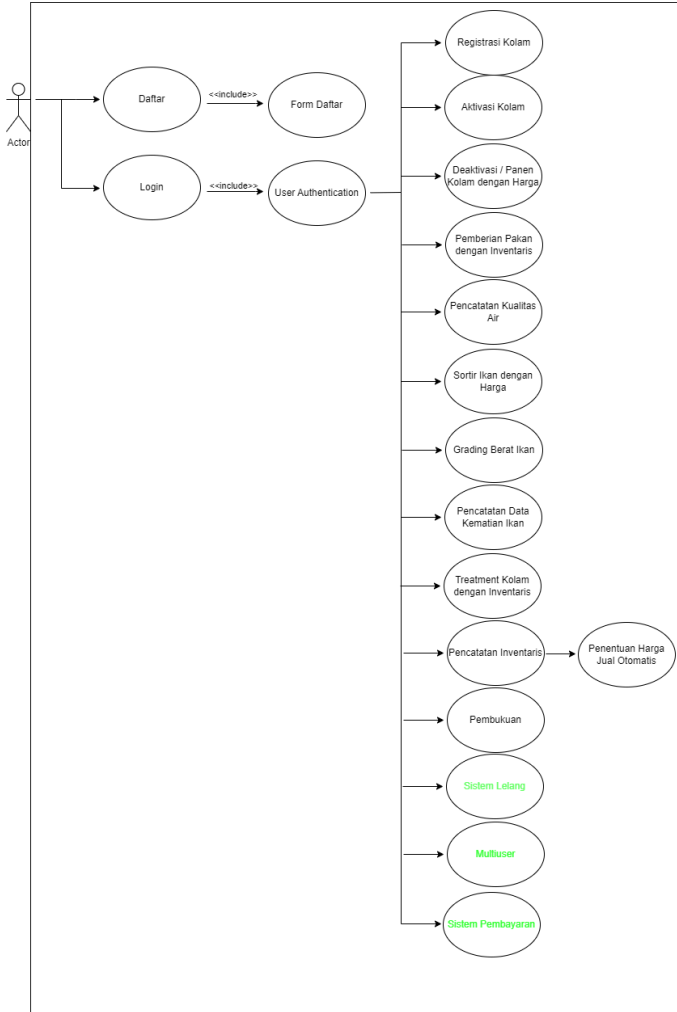
GAMBAR 3.TAHAPAN PENELITIAN

Diagram di atas merupakan alur tahapan yang akan diterapkan secara Scrum pada penelitian ini.

4. Analisa Kebutuhan

Pada iterasi pengembangan aplikasi ketiga ini, penambahan fitur melibatkan sistem lelang, sistem pembayaran, dan penyesuaian fitur multiuser. Fitur sistem lelang memungkinkan pembudidaya untuk menjual ikan hasil budidaya melalui mekanisme lelang kepada pembudidaya penawar. Pembudidaya penawar dapat mengajukan penawaran harga yang bersaing, memungkinkan pembudidaya pelelang untuk memilih tawaran yang paling menguntungkan. Sistem pembayaran memungkinkan pembudidaya penawar membayar jumlah yang ditawarkan apabila penawarannya diterima oleh pembudidaya pelelang. Penyesuaian pada fitur multiuser dilakukan untuk mendukung perubahan dan penambahan fitur

baru. Semua fitur ini direncanakan menggunakan use-case aplikasi di bawah ini, dengan fitur yang sudah ada ditandai dengan font hitam, sedangkan fitur baru ditandai dengan font hijau.



GAMBAR 4.USE CASE APLIKASI AQUABREEDING ITERASI KETIGA

5. Perancangan Sistem

Metode Scrum dipilih sebagai metode pengembangan aplikasi pada penelitian ini. Komponen-komponen Scrum seperti Product Backlog, Sprint Backlog, Daily Sprint serta Daily Meet akan dibuat dan dilaksanakan seluruhnya agar proses pengembangan aplikasi dapat berjalan lancar, jelas dan tanpa ambiguitas. Berikut penjelasan dan rincian dari masing-masing komponen Scrum:

a. Product Backlog

Garis besar fitur-fitur baru yang akan ditambahkan ke dalam aplikasi disebut sebagai Product Backlog. Garis besar fitur ini kemudian akan dipecah menjadi task-task kecil dan sederhana yang akan dipindahkan pada Sprint Backlog yang kemudian akan dikerjakan sesuai dengan skala prioritasnya. Berikut merupakan tabel Product Backlog yang sudah berjalan:

TABEL 2. .PRODUCT BACKLOG

No	User Story	Priority	Sprint	Status
1	Sistem Lelang	High	1,3,4	Complete
2	Multiuser	Medium	1,3,4	Complete
3	Sistem Pembayaran	Medium	1,3,4	Complete
4	Perbaikan Fitur Aplikasi Versi Kedua	Very High	2	Complete

b. Sprint Backlog

Garis besar fitur yang dipecah menjadi task-task sederhana kemudian dikelompokkan sesuai dengan skala prioritas dan nomor Sprint nya merupakan definisi dari Sprint Backlog. Hal ini berguna agar mempermudah dalam memantau proses pengembangan fitur tersebut. Sprint Backlog bersifat fleksibel sehingga apabila ada task-task baru bisa langsung ditambahkan.

c. Sprint

Setelah daftar task pada Sprint Backlog telah dibuat dan disepakati bersama, maka proses pengerjaan task bisa dimulai sesuai dengan urutan Sprint dan skala prioritasnya.

d. Sprint Review

Sprint Review akan dilaksanakan setiap minggu setelah proses pengerjaan Sprint dimulai. Sprint Review bertujuan untuk melaporkan proses pengerjaan Sprint, melaporkan kendala yang dialami ketika pengerjaan Sprint, dan pemberian masukan berupa revisi maupun task baru.

e. Deploy Sistem

Setelah seluruh daftar task pada Sprint Backlog telah selesai dikerjakan, maka langkah selanjutnya yakni melakukan proses deploy agar aplikasi dapat diujikan menggunakan Unit Testing.

6. Pengujian

Pengujian dilakukan oleh tim internal *developer* aplikasi untuk memastikan kepastian fungsi fitur dan cara kerja fitur agar aplikasi sesuai kebutuhan. Metode yang digunakan dalam pengujian ini adalah unit-testing.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengembangan aplikasi Aqua Breeding direncanakan dengan menerapkan metodologi Scrum. Pendekatan ini melibatkan proses pengembangan secara bertahap yang disebut sebagai Sprint. Dalam penelitian ini, terdapat empat Sprint yang dijalankan secara bertahap, dengan setiap Sprint memprioritaskan tugas berdasarkan tingkat kesulitan dan skala prioritas. Sebelum memulai setiap Sprint, perencanaan Sprint Backlog dilakukan dengan merujuk pada Product Backlog yang telah direncanakan dan disetujui sebelumnya. Informasi lebih rinci tentang kemajuan setiap Sprint dalam proses pengembangan sistem dapat ditemukan di bawah ini.

Sprint 1 dilaksanakan pada tanggal 14 Juli 2023 - 7 Agustus 2023. Detail dari Sprint 1 ini adalah mengerjakan tugas yang ada pada Sprint 1 Backlog di tabel berikut.

TABEL 3. SPRINT 1 BACKLOG

No	User Story	Task	Status
1	Sistem Lelang	Membuat Desain Mockup fitur	Done
		Membuat Lelang untuk Pembudidaya	Done
		Pelarang Merancang skema Database untuk fitur	
		Membuat Lelang bagi Pembudidaya	
		Pelarang Membuat tabel yang berisikan route server untuk fitur	Done
		Membuat Lelang bagi Pembudidaya	
		Pelarang Mengintegrasikan skema Database	
		Lelang yang telah dibuat dengan database pada iterasi kedua	Done

Setelah menyelesaikan serangkaian task dalam Sprint 1 Backlog, peneliti melakukan evaluasi terhadap fungsionalitas aplikasi Aqua Breeding versi kedua. Dalam proses ini, peneliti menemukan beberapa fitur yang masih memerlukan perbaikan agar aplikasi dapat berfungsi sesuai dengan harapan, terutama jika dibandingkan dengan aplikasi versi pertama. Berdasarkan temuan ini, peneliti membuat daftar fitur yang perlu diperbaiki sebagai dasar untuk melaksanakan Sprint 2.

Sprint 2 dilaksanakan mulai dari tanggal 15 September 2023 hingga 14 Oktober 2023. Fokus utama Sprint 2 adalah menyelesaikan task yang berkaitan dengan perbaikan fitur-fitur yang teridentifikasi sebelumnya. Tabel berikut merinci detail dari Sprint 2 Backlog, yang mencakup daftar task yang harus diselesaikan. Tentu saja, pelaksanaan Sprint 2 ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas dan kinerja aplikasi Aqua Breeding versi ketiga. Dengan merinci task yang perlu diperbaiki, diharapkan setiap aspek yang mengalami kendala pada versi sebelumnya dapat diatasi dengan baik. Sprint 2 menjadi bagian integral dari upaya pengembangan aplikasi ini, yang secara keseluruhan ditujukan untuk memberikan solusi yang lebih baik dan efisien bagi para pengguna, terutama pembudidaya ikan.

TABEL 4. SPRINT 2 BACKLOG

No	User Story	Task	Status
1	Panen	Memperbaiki perhitungan FCR	Done
		Memperbaiki perhitungan <i>survival rate</i>	Done
		Menambahkan fungsi untuk mengirimkan foto	Done
2	Pencatatan Kualitas Air Harian	Memperbaiki fitur pencatatan kualitas air harian	Done
3	Pencatatan Kematian	Memperbaiki fitur pencatatan kematian ikan	Done
4	Aktivasi Kolam	Memperbaiki fitur aktivasi kolam agar dapat mengirimkan data tinggi air dalam format <i>double</i>	Done

Sprint 3 dilaksanakan pada tanggal 15 Oktober 2023 - 14 November 2023. Detail dari Sprint 3 ini adalah mengerjakan tugas yang ada pada Sprint 3 Backlog di tabel berikut.

TABEL 5. SPRINT 3 BACKLOG

No	User Story	Task	Status
1	Sistem Lelang	Memperbarui model <i>database</i> tabel Draft Auction List, Auction List dan Bid List	Done
		Mengimplementasikan model <i>database</i> fitur	Done
		Membuat Lelang dalam bentuk Flask API	Done
		Mengimplementasikan <i>route server</i> untuk fitur	Done
		Membuat Lelang	Done
		Men-deploy <i>code backend</i> fitur	Done
		Membuat Lelang ke server jft.web.id agar dapat diakses melalui Flutter	Done
2	Sistem Multiuser	Mengimplementasikan model <i>database</i>	Done
		Bid List agar pembudidaya dapat saling mengajukan penawaran pada lelang masing-masing	Done
3	Sistem Keuangan	Merancang model <i>database</i> tabel Transaction dan Request Topup	Done
		Mengimplementasikan model <i>database</i> Transaction dan Request Topup dalam bentuk Flask API	Done
		Merancang dan mengimplementasikan <i>route server</i> untuk tabel Transaction dan Request Topup	Done

	Membuat function untuk menghitung saldo	Done
	Men-deploy <i>code backend</i> fitur Transaction ke server jft.web.id agar dapat diakses melalui Flutter	Done

Sprint 4 dilaksanakan pada tanggal 15 November 2023 - 14 Desember 2023. Detail dari Sprint 4 ini adalah mengerjakan tugas yang ada pada Sprint 4 Backlog di tabel berikut.

TABEL 6. SPRINT 4 BACKLOG

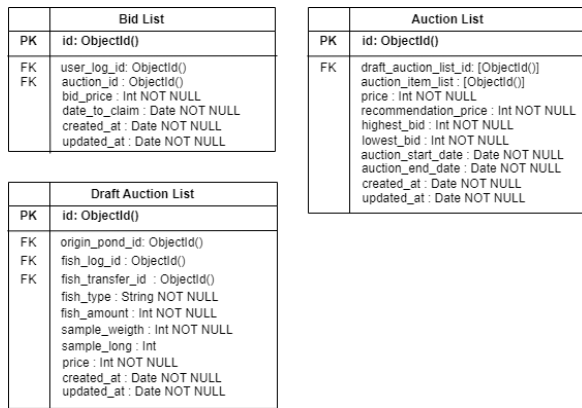
No	User Story	Task	Status
1	Sistem Lelang	<i>Slicing Mockup</i> Fitur	Done
		Membuat Lelang	Done
		Membuat desain <i>mockup</i> fitur Detail Lelang, Lelang Grosir, Lelang Saya, Daftar Lelang, Melihat Daftar Penawaran, Menerima Penawaran dan Melihat Riwayat Penawaran	Done
		<i>Slicing mockup</i> fitur Detail Lelang, Lelang Grosir, Lelang Saya, Daftar Lelang, Melihat Daftar Penawaran, Menerima Penawaran dan Melihat Riwayat Penawaran	Done
2	Sistem Multiuser	Membuat desain fitur Mengajukan Penawaran dan Menerima Penawaran	Done
		<i>Slicing mockup</i> fitur Mengajukan Penawaran dan Menerima Penawaran	Done
3	Sistem Keuangan	Membuat desain tampilan <i>mockup</i> fitur Topup	Done
		<i>Slicing mockup</i> fitur Topup	Done
4	Maps API	Integrasi Maps API ke dalam aplikasi Flutter	Not Done

Hasil dari pengerjaan sprint-sprint di atas dapat dilihat di bawah ini.

1. Model Database

Agar dapat menyimpan data-data yang dibutuhkan untuk sistem lelang, maka perlu dirancang model databasenya. Penelitian ini menggunakan MongoDB

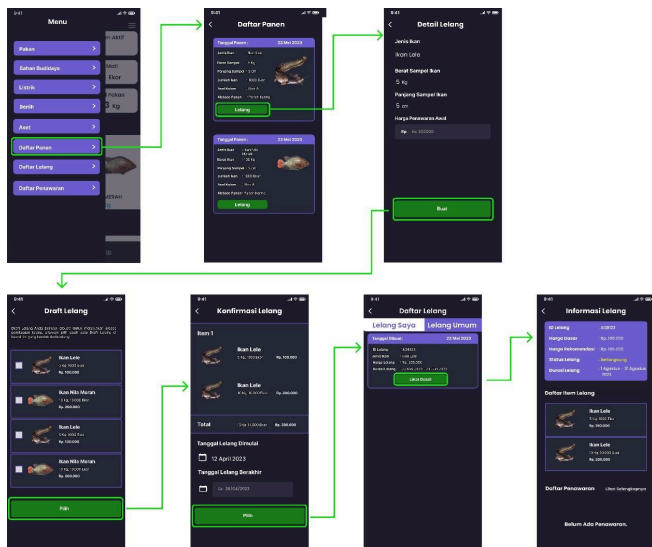
untuk menyimpan data. Berikut merupakan hasil rancangan model database untuk tabel Auction Draft List, Auction List dan Bid List.



GAMBAR 5. SKEMA DATABASE UNTUK FITUR MEMBUAT LELANG

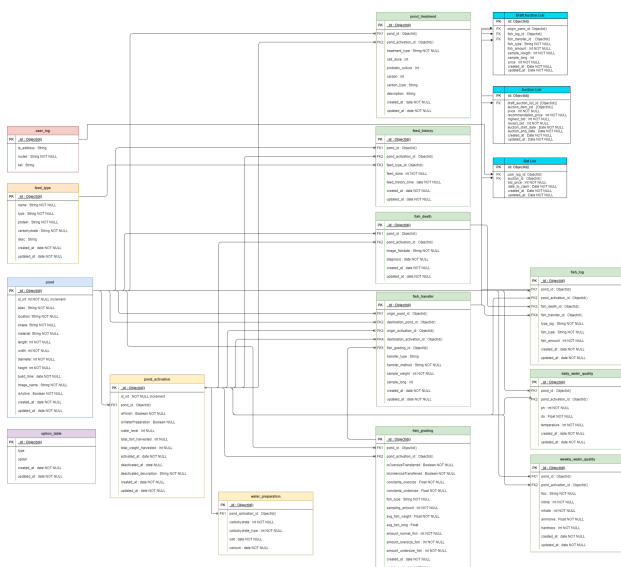
2. Skema Pembudidaya Membuat Lelang

GAMBAR 6. SKEMA PEMBUDIDAYA MEMBUAT LELANG



3. Integrasi Skema Database Iterasi Ketiga dengan Skema Database Iterasi Kedua

GAMBAR 7. INTEGRASI DATABASE



4. Tabel Route Server untuk Fitur Membuat Lelang

TABEL7. TABEL ROUTE SERVER UNTUK FITUR MEMBUAT LELANG

Group	Endpoint	HTTP Status	Purpose
Sistem Lelang – Membuat Lelang	/auction/draft/create	POST	Membuat draft lelang
	/auction/create	POST	Membuat lelang
	/auction/list/userId	GET	Mengambil daftar lelang untuk peran yang berbeda berdasarkan nilai userId pada parameter
	/auction/details/auction_id	GET	Mengambil informasi detail tentang suatu lelang berdasarkan nilai auction_id pada parameter
	/auction/bid-list/auction_id	GET	Mengambil daftar penawaran dari Pembudidaya Penawar pada suatu lelang

5. Model Database Terbaru

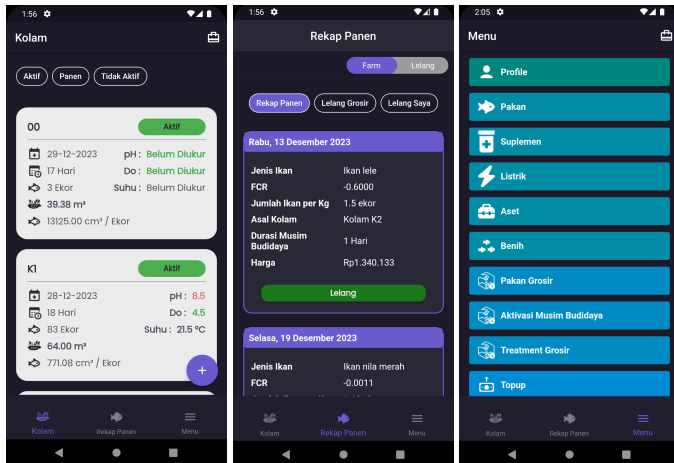
Bid	
PK	id: Objectid()
FK FK	auction_id: Objectid() breeder_id: Objectid() breeder_name: String NOT NULL breeder_bid: Int NOT NULL breeder_phone_number: String NOT NULL is_bid_accepted: Boolean NOT NULL created_at: Date NOT NULL updated_at: Date NOT NULL

Auction	
PK	id: Objectid()
FK FK	breeder_id: Objectid() auction_draft: [Objectid()] auction_name: String NOT NULL auction_start_date: Date NOT NULL auction_end_date: Date NOT NULL total_fish_amount: Int NOT NULL total_fish_price: Int NOT NULL total_fish_weight: Double NOT NULL created_at: Date NOT NULL updated_at: Date NOT NULL isAuctionFinish: Boolean NOT NULL

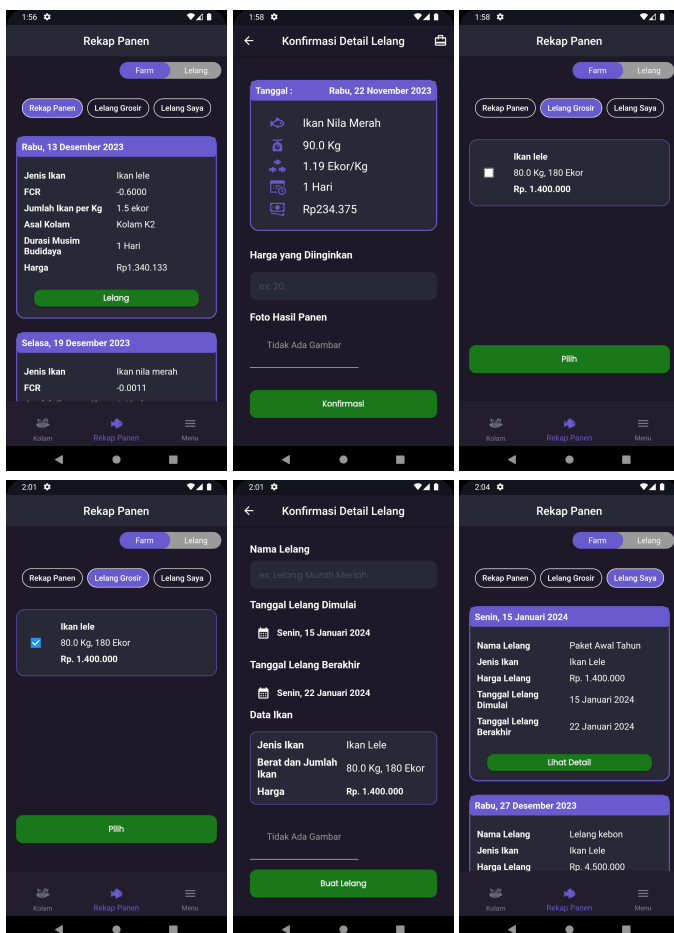
Auction Draft	
PK	id: Objectid()
FK FK FK FK	breeder_id: Objectid() harvest_id: Objectid() pond_activation_id: Objectid() grading_id: Objectid() fish_name: String NOT NULL fish_type: String NOT NULL fish_weight: Int NOT NULL fish_long: String NOT NULL fish_amount: Int NOT NULL recommended_price: Int NOT NULL breeder_price: Int NOT NULL pond_origin: String NOT NULL created_at: Date NOT NULL updated_at: Date NOT NULL

GAMBAR 8. MODEL DATABASE TERBARU

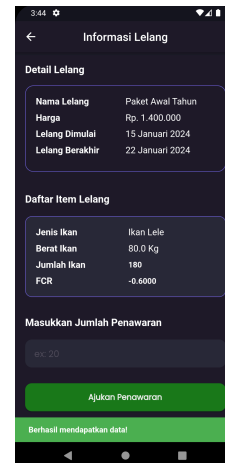
6. Perbaikan Fitur-fitur pada Aplikasi Kedua
Ada beberapa fitur pada aplikasi versi kedua yang diperbaiki pada versi ketiga yakni perhitungan FCR, Survival Rate dan menambahkan foto pada fitur Panen, memperbaiki fungsi pencatatan kematian ikan, memperbaiki fungsi pencatatan kualitas air harian, dan memperbaiki fungsi pencatatan pertumbuhan ikan (*grading*).
7. Tampilan Mobile Hasil Slicing Mockup



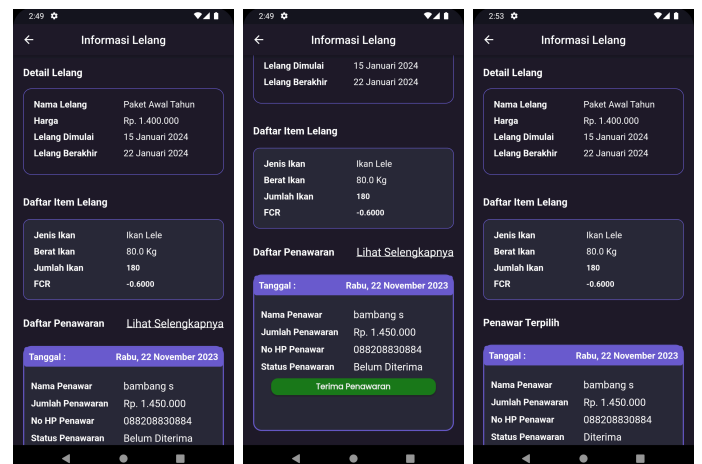
GAMBAR 9. DASHBOARD PAGE



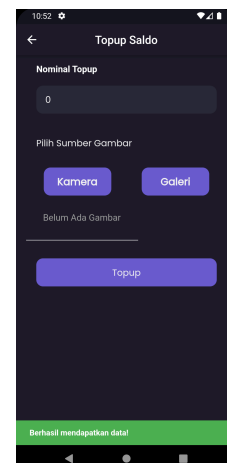
GAMBAR 10. ALUR MEMBUAT LELENG



GAMBAR 11. ALUR MENGAJUKAN PENAWARAN



GAMBAR 12. ALUR MENERIMA PENAWARAN



GAMBAR 13. ALUR TOPUP

Tampilan Dashboard pada Gambar 9 merupakan tampilan terbaru sebab telah merubah tampilan Dashboard pada versi kedua. Sebelumnya, pada tampilan Dashboard, susunan halamannya yakni Statistik, Daftar Kolam dan Profil,

sedangkan pada tampilan terbaru susunannya berubah menjadi Daftar Kolam, Rekap Panen dan Daftar Menu.

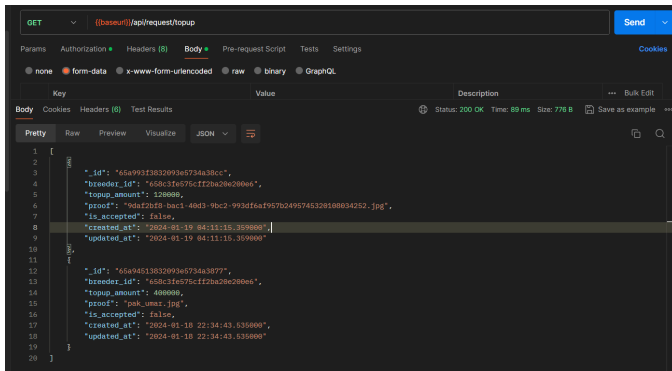
Untuk membuat lelang, alurnya dapat dilihat pada Gambar 10. Pertama-tama, pembudidaya memilih terlebih dahulu ikan hasil panen yang hendak dilelang, kemudian pembudidaya akan diarahkan ke halaman Konfirmasi Detail Lelang untuk mengisi harga penawaran awal lelang yang diinginkan, dan apabila data ikan hasil panen yang ditampilkan benar maka pembudidaya harus menekan tombol Konfirmasi untuk membuat data Lelang Grosir. Di halaman Lelang Grosir, pembudidaya dapat memilih satu atau lebih ikan yang hendak dilelang untuk membuat paket lelang. Setelah memilih, pembudidaya akan diarahkan ke halaman Konfirmasi Detail Lelang untuk mengonfirmasi data ikan yang akan dilelang, kemudian mengatur tanggal lelang dimulai dan tanggal lelang berakhir, kemudian menekan tombol Buat Lelang, maka lelang telah berhasil dibuat.

Untuk mengajukan penawaran dapat dilihat pada Gambar 11, pembudidaya penawar dapat memilih lelang yang hendak ditawarkan, kemudian pembudidaya akan diarahkan ke halaman Detail Lelang, dan isi jumlah penawaran sesuai dengan jumlah yang diinginkan.

Untuk menerima penawaran, dapat dilihat pada Gambar 12, yakni pembudidaya pelelang menekan salah satu lelang yang telah dibuat, kemudian pembudidaya akan diarahkan ke halaman detail lelang, yang berisi informasi detail lelang dan daftar penawaran yang diajukan, kemudian pilih salah satu penawaran yang diinginkan, maka tampilan detail lelang akan berubah dari daftar penawaran menjadi penawar terpilih.

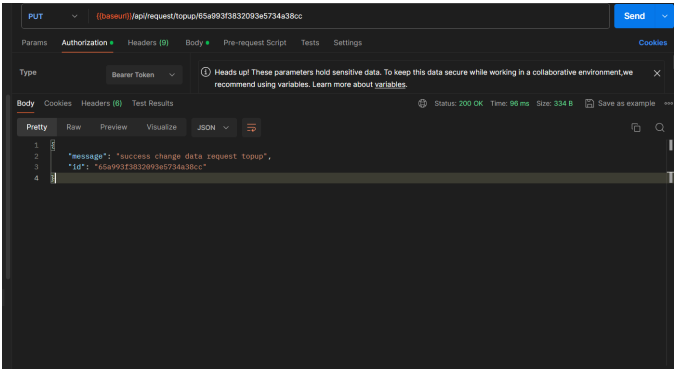
Untuk melakukan topup dapat dilihat pada Gambar 13, pembudidaya melakukan scroll di halaman Daftar Menu, kemudian tekan tombol Topup, kemudian pembudidaya akan diarahkan ke halaman Topup, kemudian pembudidaya mengisi nominal topup dan bukti transfer nya.

8. Alur Admin Melihat Daftar Permintaan Topup dan Menerima Permintaan Topup melalui Postman



GAMBAR 14. MELIHAT DAFTAR PERMINTAAN TOPUP MELALUI POSTMAN

Admin dapat melihat daftar permintaan topup melalui Postman, dengan cara memasukkan endpoint /request/topup, memasukkan token admin, klik tombol Send, bila berhasil maka akan ditampilkan daftar permintaan topup yang diajukan pembudidaya.



GAMBAR 15. MENERIMA PERMINTAAN TOPUP MELALUI POSTMAN

Admin dapat menerima permintaan topup dengan cara memasukkan endpoint request/topup/<request_topup_id>, kemudian memasukkan id dari permintaan topup yang hendak disetujui, kemudian mengubah jenis request nya dari GET menjadi PUT, kemdian masukkan token admin, klik tombol Send, apabila berhasil maka akan muncul pesan dalam bentuk JSON seperti pada Gambar 15.

Setelah implementasi fitur-fitur tersebut selesai, langkah selanjutnya melibatkan pengujian menggunakan metode unit-testing. Berikut adalah tabel yang mencatat hasil pengujian untuk setiap fitur:

TABEL8. TABEL UNIT TESTING PERBAIKAN FITUR APLIKASI VERSI KEDUA

Skenario Pengujian	Kesesuaian		Kesimpulan
	sesuai	tidak sesuai	
Perhitungan FCR	✓		Diterima
Perhitungan <i>Survival Rate</i>	✓		Diterima
Menambahkan fungsi untuk mengirimkan foto ketika panen	✓		Diterima
Fitur pencatatan kualitas air harian	✓		Diterima
Fitur pencatatan kematian ikan	✓		Diterima
Memperbaiki fungsi aktivasi kolam agar menerima data tinggi air bertipe data <i>double</i>	✓		Diterima

TABEL 9. TABEL UNIT TESTING FITUR LELANG

Skenario Pengujian	Kesesuaian		Kesimpulan
	sesuai	tidak sesuai	
Membuat <i>Draft Lelang</i> untuk membuat paket lelang	✓		Diterima
Menampilkan data <i>Draft Lelang</i>	✓		Diterima
Membuat Lelang sesuai dengan data Draft Lelang yang dipilih	✓		Diterima
Menampilkan data Lelang	✓		Diterima
Menampilkan informasi detail lelang	✓		Diterima
Menampilkan penawaran lelang terpilih	✓		Diterima
Menyaring data Lelang yang tampil sesuai berdasarkan kelurahan/kecamatan/kabupaten yang dipilih	✓		Diterima

TABEL 10. TABEL UNIT TESTING FITUR SISTEM KEUANGAN

Skenario Pengujian	Kesesuaian		Kesimpulan
	sesuai	tidak sesuai	
Mengirimkan permintaan topup	✓		Diterima
Mengajukan penawaran lelang	✓		Diterima
Menampilkan riwayat penawaran lelang	✓		Diterima
Menampilkan saldo	✓		Diterima
Memotong dan mengirimkan saldo sesuai dengan jumlah penawaran yang diajukan (apabila penawaran diterima)	✓		Diterima

TABEL 11. TABEL UNIT TESTING FITUR MULTIUSER

Skenario Pengujian	Kesesuaian		Kesimpulan
	sesuai	tidak sesuai	
Login Admin	✓		Diterima
Admin dapat melihat daftar permintaan topup beserta bukti pembayarannya	✓		Diterima
Admin dapat memilih dan menyetujui permintaan topup apabila jumlah permintaan topup dan bukti pembayarannya terbukti valid	✓		Diterima

Dari tabel-tabel di atas, dapat disimpulkan bahwa fitur-fitur yang diujikan, baik fitur perbaikan aplikasi versi kedua maupun fitur-fitur yang baru ditambahkan pada versi ketiga, telah berfungsi sesuai rencana dan dapat diterima

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil implementasi dan pengujian fitur aplikasi yang telah dirancang, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Terbentuknya aplikasi Aqua Breeding versi ketiga dengan fitur sistem multiuser, sistem lelang dan sistem keuangan. Adapun perancangan aplikasi ini dilakukan dengan metode Scrum dimulai dari tahap penyusunan Product Backlog, Sprint Backlog, dan dikerjakan dalam empat Sprint.
2. Hasil pengujian menunjukkan bahwa semua skenario pada unit testing berjalan dengan sukses.

B. Saran

Adapun saran untuk penelitian selanjutnya adalah:

Berdasarkan diskusi dengan stakeholder, perlu menambahkan tampilan Admin di aplikasi Android untuk mempermudah admin dalam menyetujui permintaan topup yang masuk sehingga tidak perlu menggunakan Postman.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Alfatih, A. M. (2023). Ekspansi Aplikasi aqua breeding dengan penambahan fitur inventarisasi untuk penentuan harga produk perikanan berbasis mobile. Program Studi Ilmu Komputer Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Jakarta.
- [2] Hadi, F. P. (2021). Rancang bangun web service dan website sebagai storage engine dan monitoring data sensing untuk budidaya ikan air tawar. Program Studi Ilmu Komputer Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Jakarta.
- [3] Hargrave, M. (2019). Follow-the-Leader Pricing: What it Means, How it Works. <https://www.investopedia.com/terms/f/follow-the-leader-pricing.asp>
- [4] Junaidi, M. A., & Maghdahfanti, E. P. (2020). Dampak Pola Kemitraan Melalui E-Commerce Pertanian (Kasus pada Petani Jeruk dengan PT. TaniHub Indonesia di Kabupaten Malang). Magister Agribisnis, Volume 20 Nomor 2 Juli 2020.
- [5] Kotler, P., & Armstrong, G. (2018). Principles of Marketing (17th ed.). Pearson Education.
- [6] Kumala, Y. C. (2020). Lelang Indonesia (Serba Serbi Lelang Dan Pelaksanaannya Di Indonesia) (1st ed.). Deepublish Publisher.
- [7] Maghriza, G. C. (2022). Perancangan frontend aplikasi pendukung teknologi perikanan modern dengan menggunakan framework flutter yang mentarget multi platform. Program Studi Ilmu Komputer Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Jakarta.
- [8] Nuraini, I. (2016). Pengantar Ekonomi Mikro. UMM Press..
- [9] Pramleonita, M., Yuliani, N., Arizal, R., & Wardoyo, S. E. (2018). Dampak Pola Kemitraan Melalui E-Commerce Pertanian (Kasus pada Petani Jeruk dengan PT. TaniHub Indonesia di Kabupaten Malang). JURNAL SAINS NATURAL, Vol. 8 No. 1 (2018).
- [10] Prastowo, N. J., Yanuarti, T., & Depari, Y. (2008). Pengaruh Distribusi Dalam Pembentukan Harga Komoditas dan Implikasinya Terhadap Inflasi. Working Paper.
- [11] Rahmanto, A. (2022). Perancangan arsitektur aplikasi budidaya perikanan modern pada backend yang bertanggung jawab dalam melayani transaksi query webservice dengan menggunakan teknologi flask microservice. Program Studi Ilmu Komputer Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Jakarta.
- [12] Rosen, K. H. (2019). Discrete Mathematics and Its Applications (8th ed.). McGraw-Hill.
- [13] Siregar, B., Suropto, B., Hapsoro, D., Lo, E. W., Herowati, E., Kusumasari, L., & Nurofik. (2019). Akuntansi Biaya. Salemba Empat.
- [14] Smith, A. (1776). The Wealth of Nations. W. Strahan; T. Cadell.
- [15] Soemitra, A. (2015). Bank dan Lembaga Keuangan Syariah (5th ed.). Prenadamedia Group.
- [16] Tanaya, D. A. (2022). Manfaat Lelang untuk Kita dan Negara Kita.

<https://www.djkn.kemenkeu.go.id/kpknl-jakarta2/baca-artikel/>

14785/Manfaat-Lelang-untuk-Kita-dan-Negara-Kita.html