

**RANCANG BANGUN APLIKASI TEKNOLOGI PERIKANAN
MODERN DENGAN FITUR INVENTARISASI BERBASIS
*MULTI PLATFORM***

Proposal Skripsi

**Disusun untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar Sarjana Komputer**



*Mencerdaskan dan
Memartabatkan Bangsa*

**Oleh:
Akbar Maulana Alfatih
1313619003**

**PROGRAM STUDI ILMU KOMPUTER
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA**

2022

HALAMAN PERSEMBAHAN

Untuk Keluargaku dan Diriku Sendiri.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena dengan rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan proposal skripsi yang berjudul **"Rancang Bangun Aplikasi Teknologi Perikanan Modern Dengan Fitur Inventarisasi Berbasis *Multi Platform*"**.

Keberhasilan dalam menyusun proposal skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak yang mana dengan tulus dan ikhlas memberikan masukan guna sempurnanya proposal skripsi ini. Oleh karena itu dalam kesempatan ini, dengan kerendahan hati penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Yth. Para petinggi di lingkungan FMIPA Universitas Negeri Jakarta.
2. Yth. Ibu Ir. Fariani Hermin Indiyah, M.T selaku Koordinator Program Studi Ilmu Komputer.
3. Yth. Bapak Muhammad Eka Suryana, M.Kom selaku Dosen Pembimbing I yang telah membimbing, mengarahkan, serta memberikan saran dan koreksi terhadap proposal skripsi ini.
4. Yth. Bapak Med Irzal, M.Kom selaku Dosen Pembimbing II yang telah membimbing, mengarahkan, serta memberikan saran dan koreksi terhadap proposal skripsi ini.
5. Ayah dan Ibu penulis yang selama ini telah mendukung dan membantu menyelesaikan proposal skripsi ini.
6. Teman-teman Program Studi Ilmu Komputer 2019 yang telah mendukung dan membantu proposal skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa penyusunan proposal skripsi ini masih jauh dari sempurna karena keterbatasan ilmu dan pengalaman yang dimiliki. Oleh karenanya, kritik dan saran yang bersifat membangun akan penulis terima dengan senang hati. Akhir kata, penulis berharap tugas akhir ini bermanfaat bagi semua pihak khususnya penulis sendiri. Semoga Allah SWT senantiasa membalas kebaikan semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan proposal skripsi ini.

Jakarta, 17 September 2022

Akbar Maulana Alfatih

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Pembatasan Masalah	5
1.4 Tujuan Penelitian	5
1.5 Manfaat Penelitian	5
II KAJIAN PUSTAKA	7
2.1 Pengertian Persediaan dan Manajemen Persediaan	7
2.2 Jenis-jenis Manajemen Persediaan	8
2.3 Biaya Persediaan	9
2.4 Pengendalian Persediaan	10
2.5 Penentuan Harga Transfer	12
2.5.1 Syarat Terpenuhi Harga Transfer	12
2.5.2 Tujuan Penentuan Harga Transfer	13
2.5.3 Kebijakan Penentuan Harga Transfer	13
2.5.4 Prinsip Dasar Penentuan Harga Transfer	14
2.5.5 Metode Penentuan Harga Transfer	17

2.6	Frontend dan Backend	24
2.7	Flutter	24
2.8	Flask	25
2.9	MongoDB	26
2.10	REST API	26
2.11	Scrum	27
2.12	Unit Testing	28
2.13	User Acceptance Test (UAT)	28
III	METODOLOGI PENELITIAN	29
3.1	Keterhubungan Penelitian	29
3.2	Metode Penentuan Nilai Jual	30
3.3	Analisa Arsitektur Fitur	36
3.4	Analisa Pengembangan Fitur	38
3.5	Perancangan Sistem	40
3.5.1	Product Backlog	40
3.5.2	Sprint Backlog	41
3.5.3	Sprint	42
3.5.4	Daily Scrum	42
3.5.5	Sprint Review dan Sprint Restropective	42
3.5.6	Sprint 1 Report	43
	DAFTAR PUSTAKA	47

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Skema REST API	26
Gambar 3.1	Diagram Alur Penelitian <i>Aquaculture</i>	29
Gambar 3.2	Use Case Fitur Aplikasi pada Iterasi 1	37
Gambar 3.3	Use Case Fitur Aplikasi pada Iterasi 2	39
Gambar 3.4	Skema Database Fitur Inventaris	43
Gambar 3.5	Integrasi Skema Database Inventaris dengan Skema Database Iterasi 1	45

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Perikanan merupakan suatu sumber penghasilan terbesar yang ada di Indonesia dikarenakan Indonesia sendiri disebut sebagai Negara Maritim yang memiliki arti Negara Kepulauan. Oleh karena itu, banyak penduduk di Indonesia yang bermata pencaharian sebagai petani ikan. Namun, jika terlalu banyak menangkap ikan akan menyebabkan *over fishing* yang membuat kemampuan bereproduksi ikan akan jauh lebih kecil daripada jumlah ikan hasil tangkapan. Hal ini akan menyebabkan langkanya spesies ikan tersebut dan berkurangnya angka produksi ikan. Dengan demikian, untuk mengatasi hal tersebut diperlukan budidaya perikanan yang berguna untuk menjaga ikan sampai masa panen tiba, serta dapat meningkatkan nilai ekonomi para petani ikan.

Dalam menjalankan budidaya perikanan, kebanyakan petani ikan masih melakukan cara manual dalam mengelola budidayanya. Hal ini tentunya kurang efektif dalam jangka panjang dan akan menyulitkan dalam pengelolaan budidayanya. Oleh karena itu, dalam penelitian yang dibuat oleh (Lin, 2019) dan (Ouyang, 2021) dapat berguna dalam menerapkan budidaya perikanan modern.

Yi-Bing Lin dan timnya membuat *smart aquarium* yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas akuarium yang bernama FishTalk. FishTalk memungkinkan sebuah sensor pada akuarium untuk menggerakkan aktuator secara real time. Kegunaan dari *smart aquarium* ini seperti sistem pemberian pakan otomatis dan pengendalian air dalam kolam secara otomatis. (Lin, 2019)

Sementara itu, Bing Ouyang dan timnya membuat sebuah sistem yang

dibentuk dan digunakan untuk monitoring serta *decision making* pada tambak perikanan, sistem ini dinamakan HAUCS (*Hybrid Aerial Underwater Robotic System*). Pemantauan ini dilakukan dengan memanfaatkan sistem robotik, mesin, dan operator manusia. Tujuan dibentuknya HAUCS ini adalah untuk meringankan pekerjaan manusia dari tugas yang berat, terlalu banyak biaya, dan memakan waktu dalam operasi pelaksanaan budidaya *aquaculture* melalui platform pemanfaatan sistem robotik. (Ouyang, 2021)

Dari kedua penelitian diatas, dapat disimpulkan bahwa alat yang digunakan dapat bermanfaat bagi para petani ikan karena dapat mempermudah pengelolaan budidaya. Namun, tentunya alat dan bahan yang dibutuhkan cukup banyak dan pasti mematok harga yang tidak sedikit.

Oleh karena itu, penelitian yang dilakukan oleh (Chen, 2020) dan timnya mungkin dapat mengatasi masalah tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk membuat big data dengan framework SpringBoot dan Java Persistence API (JPA) yang didalamnya terdapat data kualitas air pada setiap perkembangbiakan ikan ternak. Platform ini dapat digunakan untuk memprediksi kualitas air dari setiap kolam dan memberikan notifikasi langsung ketika ada masalah pada kolam tersebut. Namun, penelitian ini hanya berfokus pada pendataan kualitas air saja sehingga rincian lain dari budidaya tersebut masih belum lengkap. (Chen, 2020)

Tapi, tidak seperti dua penelitian yang sudah dirujuk sebelumnya, penelitian (Chen, 2020) ini berbasis aplikasi sehingga tidak ada biaya peralatan tambahan. Dengan demikian, petani ikan akan lebih terbantu jika terdapat aplikasi yang dapat membantu mereka dalam mengembangkan budidayanya tanpa perlu mengeluarkan biaya tambahan.

Pada penelitian yang dilakukan oleh (Hadi, 2021), (Maghriza, 2022) dan (Rahmanto, 2022), mereka membuat suatu aplikasi yang berfungsi untuk mencatat

pendetailan dari setiap budidaya para petani ikan. Detail yang dimaksud seperti pencatatan pakan ikan, pencatatan angka kematian ikan, pengendalian kualitas air, dan pencatatan lainnya yang berhubungan pada musim budidaya ikan tersebut. Aplikasi ini tentunya dapat membantu para petani ikan dan juga dapat meningkatkan ekonomi petani ikan sejalan dengan lancarnya musim budidaya.

Penelitian yang terkait dalam aplikasi tersebut adalah penelitian Fadhil Perwira Hadi yang berjudul “Rancang Bangun Web Service dan Website sebagai Storage Engine dan Monitoring Data Sensing untuk Budidaya Ikan Air Tawar” menghasilkan suatu sistem web service yang dapat menerima data yang dikirimkan oleh embedded device, dengan menerapkan konsep IoT (Hadi, 2021). Web service tersebut kemudian dilanjutkan dengan penelitian Andri Rahmanto dengan judul “Perancangan Arsitektur Aplikasi Budidaya Perikanan Modern pada Backend yang bertanggung jawab dalam melayani Transaksi Query Webservice dengan menggunakan Teknologi Flask Microservice”. Web service ini menghasilkan output berupa arsitektur aplikasi budidaya perikanan modern pada backend berupa endpoint yang dapat digunakan untuk pendataan budidaya perikanan air tawar (Rahmanto, 2022). Dalam pengolahan backend ini, Gian Chiesa Maghriza dengan penelitiannya yang berjudul “Perancangan Frontend Aplikasi Pendukung Teknologi Perikanan Modern dengan menggunakan Framework Flutter yang mentarget Multi Platform” membuat *user interface* serta konfigurasi fitur pencatatan dari aplikasi teknologi perikanan modern. Fitur-fitur yang ada pada aplikasi ini didasari pada penggunaan endpoint yang sudah disediakan pada backend buatan Andri dan juga penelitian ini mentargetkan *multi platform* yang berarti bisa digunakan pada perangkat Android dan iOS (Maghriza, 2022). Namun pada aplikasi tersebut masih terdapat kekurangan seperti belum tersedia fitur inventarisasi sebagai *storage* dalam budidaya dan juga aplikasi tersebut masih single user dalam penggunaannya, sehingga para petani

hanya dapat menggunakan aplikasi tersebut tanpa adanya koneksi antar petani ikan yang lain.

Hal tersebut tentunya masih belum memecahkan masalah dari petani ikan dalam menjalankan budidayanya. Masalah yang paling berdampak pada petani ikan adalah saat harga komoditas mengalami kenaikan sedangkan harga jual ikan tidak mengalami perubahan dikarenakan harga yang sudah ditetapkan oleh Kemendagri sehingga petani bisa mengalami kerugian. Hal ini tentunya akan membawa dampak negatif dalam nilai ekonomi perikanan.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk memecahkan masalah tersebut dengan menambahkan sistem multi user serta inventarisasi pada aplikasi teknologi perikanan modern ini. Tujuan dari ditambahkannya multi user adalah agar aplikasi ini bisa dipakai oleh banyak petani atau lembaga yang bergerak di bidang budidaya ikan air tawar dan pencatatan dari setiap musim budidaya petani atau lembaga perusahaan tersebut akan di publish kedalam aplikasi dan dapat dilihat oleh pembudidaya air tawar yang lain. Dengan demikian, sesama pembudidaya ikan air tawar dapat mengembangkan sistem budidaya perikanan air tawar yang lebih stabil khususnya untuk petani yang mendapatkan profit kecil.

Sementara itu, fitur inventarisasi akan sangat membantu petani dalam mengolah profit budidayanya karena fitur ini dapat mengontrol kebutuhan dan pengeluaran dalam setiap proses budidaya ikan air tawar sehingga pembudidaya dapat menghitung profit dan dapat mendapatkan detil informasi dari setiap budidaya yang dilakukan.

Berdasarkan fitur baru yang sudah dijelaskan sebelumnya, aplikasi ini diharapkan dapat membantu para petani ikan dalam berbudidaya sehingga petani ikan dapat mendapatkan keuntungan disetiap musim budidayanya.

1.2 Rumusan Masalah

Dari uraian latar belakang di atas, perumusan masalah pada penelitian ini ialah “Bagaimana perancangan aplikasi yang mendukung fitur sistem inventaris yang menjadi pendukung dalam menjalankan budidaya perikanan modern?”

1.3 Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah pada penelitian ini antara lain:

1. Aplikasi dikembangkan untuk memiliki fitur sistem inventaris.
2. Aplikasi dapat menentukan nilai jual ikan berdasarkan sistem inventaris.

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk membuat aplikasi budidaya ikan modern dengan penerapan sistem inventaris berbasis *multi platform*.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Bagi penulis

Meningkatkan pengetahuan tentang teknologi budidaya perikanan modern, menambah pengalaman dalam mengembangkan aplikasi, memperoleh gelar sarjana di bidang Ilmu Komputer, serta menjadi media untuk penulis dalam mengaplikasikan ilmu yang didapat dari kampus.

2. Bagi Universitas Negeri Jakarta

Menjadi pedoman untuk penelitian di masa depan, dan dapat memberikan panduan bagi mahasiswa program studi Ilmu Komputer tentang rancang bangun aplikasi teknologi budidaya perikanan modern.

3. Bagi masyarakat

Membantu masyarakat yang ingin dan sedang menggeluti bidang budidaya perikanan dalam proses pendataan ikan dan pengelolaan lingkungan dalam budidaya itu sendiri.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Persediaan dan Manajemen Persediaan

Pada buku Dasar-Dasar Manajemen (Sim, 2022), dijelaskan bahwa persediaan adalah sebuah stok barang yang dimiliki oleh sebuah perusahaan. Persediaan dapat berupa bahan mentah, bahan baku, barang jadi, barang dalam proses, hingga bahan pembantu. Persediaan atau stok barang merupakan aset perusahaan yang berharga, karena hal ini berkaitan erat dengan proses produksi. Persediaan yang tidak terstruktur akan membuat perusahaan merugi, sehingga penting untuk menerapkan manajemen persediaan dalam sebuah bisnis atau usaha.

Manajemen persediaan adalah sebuah cara untuk melakukan pengawasan, kontrol, pengelolaan terhadap persediaan atau stok barang yang dimiliki oleh sebuah perusahaan. Segala bentuk kegiatan atau aktivitas yang berkaitan dengan memperoleh, menyimpan, hingga menggunakan persediaan merupakan bagian dari manajemen persediaan.

Manajemen persediaan memiliki beberapa fungsi, yaitu:

1. Mencegah terjadinya kekurangan persediaan.
2. Mencegah barang dari supplier tidak sesuai kebutuhan.
3. Memastikan proses produksi berjalan dengan lancar.
4. Mengantisipasi permintaan yang mendadak.
5. Menyesuaikan pembelian dengan jadwal produksi.

Selain beberapa fungsi yang sudah disebutkan diatas, Manajemen persediaan

juga memiliki tujuan. Setiap manajemen yang dilakukan pasti memiliki tujuan yang ingin dicapai, beberapa tujuan dari Manajemen persediaan adalah sebagai berikut.

1. Mengantisipasi kenaikan harga dari bahan baku.
2. Memastikan stok atau persediaan barang selalu tersedia.
3. Mengurangi resiko bahan baku yang datang terlambat.
4. Menjaga jumlah persediaan yang ada di pasaran tetap stabil.
5. Mengantisipasi kemungkinan adanya perubahan, baik dari segi penawaran maupun permintaan.

2.2 Jenis-jenis Manajemen Persediaan

Manajemen persediaan dibagi menjadi beberapa jenis, diantaranya:

1. Bahan Mentah

Bahan mentah atau biasa yang disebut dengan bahan baku, merupakan bahan utama atau dasar dari dibuatnya suatu produk. Tanpa adanya bahan baku, maka produk yang dijual tidak akan bisa untuk diproduksi.

Bahan mentah memiliki peran yang paling penting dalam memproduksi suatu barang/produk. Untuk itu, manajemen persediaan diperlukan dalam mengelola bahan baku agar bahan baku yang diperlukan selalu tersedia dan siap untuk diproses.

2. Barang Setengah Jadi

Barang setengah jadi atau bisa disebut sebagai barang dalam proses merupakan barang yang belum sepenuhnya bisa digunakan, sehingga perlu untuk diproses lebih lanjut untuk menjadi barang jadi, yang nantinya siap untuk digunakan.

Manajemen persediaan berguna untuk menghitung besar serta banyaknya barang setengah jadi tersebut untuk memenuhi kebutuhan pasar.

3. Barang Jadi

Barang jadi merupakan bahan mentah yang diproses menjadi barang setengah jadi, lalu diproses kembali sehingga menjadi barang jadi. Barang jadi bisa dibilang barang yang sudah siap untuk dijual kepada konsumen.

Manajemen persediaan berguna untuk mengatur pengiriman produk-produk tersebut ke pasar sehingga keadaan produk di pasar tetap stabil.

2.3 Biaya Persediaan

Penetapan biaya persediaan atau evaluasi persediaan memungkinkan perusahaan untuk memberikan nilai moneter untuk barang-barang dalam persediaan mereka. Inventaris perusahaan seringkali merupakan aset terbesarnya dan pengukuran yang tepat untuk memastikan keakuratan laporan keuangan.

Untuk menentukan biaya persediaan, diperlukan lima langkah-langkah sebagai berikut.

1. Menentukan periode waktu tertentu yang dimana perlu menemukan nilai inventaris.
2. Memastikan stok atau persediaan barang selalu tersedia.
3. Mengurangi resiko bahan baku yang datang terlambat.
4. Menjaga jumlah persediaan yang ada di pasaran tetap stabil.
5. Mengantisipasi kemungkinan adanya perubahan, baik dari segi penawaran maupun permintaan.

2.4 Pengendalian Persediaan

Pengendalian Persediaan adalah suatu model yang digunakan untuk menyelesaikan masalah yang terkait dengan usaha pengendalian barang dalam suatu aktifitas perusahaan.

Persediaan yang terlalu berlebihan akan merugikan, karena berarti akan lebih banyak modal yang diperlukan, serta biaya yang diperlukan untuk persediaan.

Menurut Sunyoto (2012:225), Sistem pengendalian persediaan merupakan serangkaian pengendalian untuk menentukan tingkat persediaan yang harus dijaga. Sistem ini menentukan dan menjamin tersedianya persediaan yang tepat dalam kualitas dan waktu yang tepat. Jika persediaan terlalu sedikit dapat mengakibatkan resiko terjadinya kekurangan persediaan atau bisa dibilang *stockout*. Bila persediaan dlebihkan, maka biaya penyimpanan dan modal yang diperlukan akan bertambah. Sebaliknya, jika persediaan dikurangi maka akan mengalami *stockout* (kehabisan barang).

Menurut Assauri (2004), Pengendalian persediaan dapat dikatakan sebagai suatu kegiatan untuk menentukan tingkat dan komposisi dari persediaan sehingga perusahaan dapat melindungi kelancaran produksi dan penjualan serta kebutuhan-kebutuhan perusahaan dengan efisien.

Pada dasarnya, pengendalian persediaan akan mempermudah operasi perusahaan untuk memproduksi barang-barang, disimpan di gudang dan sampai ke konsumen. Persediaan yang terlalu besar (*overstock*) merupakan pemborosan karena menyebabkan tingginya beban biaya untuk inventaris barang-barang tersebut, sementara jika persediaan terlalu kecil maka dapat menyebabkan proses produksi terhenti sehingga konsumen akan pergi karena permintaannya tidak terpenuhi. Intinya, pengendalian persediaan akan mempermudah atau memperlancar jalannya operasi perusahaan dalam mengelola barang.

Dalam pengendalian persediaan terdapat tiga aspek yang perlu dipertimbangkan, yaitu:

1. Sistem pengadaan persediaan

Perusahaan harus menentukan sistem pengadaan persediaan dengan memperhatikan faktor-faktor yang mempengaruhi pengendalian persediaan.

2. Penentuan jumlah persediaan

Penentuan jumlah persediaan merupakan aspek penting dalam pengendalian persediaan, kekurangan dan kelebihan jumlah persediaan akan mempengaruhi tingkat keuntungan yang diperoleh perusahaan.

3. Administrasi persediaan

Dalam menjalankan pengendalian persediaan, diperlukan administrasi persediaan yang baik dan teratur.

Agar pengendalian persediaan dapat dilakukan dengan maksimal, menurut Assauri (2004:176) ada faktor-faktor yang harus dipertimbangkan dalam menjalankan pengendalian persediaan, antara lain:

1. Adanya fasilitas pergudangan yang cukup luas dan teratur
2. Adanya sistem administrasi pencatatan dan pemeriksaan atas penerimaan dan pengeluaran barang
3. Sumber daya yang menguasai sistem administrasi pengendalian persediaan yang digunakan perusahaan
4. Perencanaan untuk mengganti barang yang telah digunakan dan barang yang sudah lama berada dalam gudang sehingga usang

5. Informasi dari bagian produksi tentang sifat teknis barang, daya tahan produk dan lamanya produksi, untuk melakukan perencanaan pengendalian persediaan
6. Informasi dari bagian penjualan tentang tingkat penjualan produk perusahaan, sehingga bagian persediaan bisa menentukan besarnya persediaan yang seharusnya ada sehingga tidak terjadi kekurangan persediaan yang mengakibatkan pesanan konsumen tidak terpenuhi.

2.5 Penentuan Harga Transfer

Pada buku *Management Control* (Supitriyani, 2022), dijelaskan bahwa penentuan harga transfer atau *transfer pricing* merupakan proses harga penentuan harga yang ditetapkan dalam transaksi penjualan dan pembelian diantara berbagai unit organisasi pada kelompok perusahaan atau instansi yang sama.

Dalam menentukan harga transfer, prinsip dasarnya adalah bahwa harga transfer sebaiknya serupa dengan harga yang akan dikenakan seandainya produk tersebut dijual ke konsumen luar atau dibeli dari pemasok luar. Ketika suatu perusahaan membeli atau menjual produk

2.5.1 Syarat Terpenuhiya Harga Transfer

Menurut (Silalahi et al., 2019), syarat-syarat yang harus dipenuhi agar tawar-menawar harga transfer adalah:

1. Sistem harus dapat memberikan informasi yang relevan yang dibutuhkan oleh suatu pusat laba untuk dapat menemukan trade-off yang optimum antara biaya dan pendapatan perusahaan.
2. Laba yang dihasilkan harus dapat menggambarkan dengan baik pengaturan trade-off antara biaya-pendapatan yang telah ditetapkan. Setiap pusat laba

harus dapat memaksimalkan laba perusahaan dengan jalan memaksimalkan laba divisinya.

3. Tingkat laba yang diperlihatkan oleh masing-masing pusat laba harus dapat mencerminkan besarnya kontribusi laba dari masing-masing pusat laba terhadap laba perusahaan secara keseluruhan.

2.5.2 Tujuan Penentuan Harga Transfer

Menurut (Silalahi et al., 2019), harga transfer harus dirancang sedemikian rupa sehingga dapat mencapai tujuan berikut :

1. Memberikan informasi yang relevan kepada masing-masing unit usaha untuk menentukan imbal balik yang optimum antara biaya dan pendapatan perusahaan.
2. Menghasilkan keputusan yang selaras dengan cita-cita, maksudnya sistem harus dirancang sedemikian rupa sehingga keputusan yang meningkatkan laba unit usaha juga akan meningkatkan laba perusahaan.
3. Membantu pengukuran kinerja ekonomi dari unit usaha individual.
4. Sistem tersebut harus mudah dimengerti dan dikelola.

2.5.3 Kebijakan Penentuan Harga Transfer

Menurut (Hansen and Mowen, 2009), dalam penyusunan sebuah kebijakan penetapan harga transfer, kedua pandangan dari divisi penjual dan divisi pembeli harus dipertimbangkan. Pendekatan biaya peluang (opportunity cost approach) mencapai tujuan tersebut dengan mengidentifikasi harga minimum yang ingin diterima divisi penjual dan harga maksimum yang ingin dibayar divisi pembeli. Berikut harga-harga yang ditetapkan di setiap divisi:

1. Harga transfer minimum

Harga transfer minimum adalah harga transfer yang akan membuat keadaan divisi penjual tidak menjadi lebih buruk jika barang yang dijual pada divisi internal daripada dijual pada pihak luar.

2. Harga transfer maksimum

Harga transfer maksimum adalah harga transfer yang akan membuat keadaan divisi pembeli tidak menjadi lebih buruk jika suatu input dibeli dari divisi internal daripada jika barang yang sama dibeli secara eksternal.

2.5.4 Prinsip Dasar Penentuan Harga Transfer

Menurut (Anthony and Govindarajan, 2018), masalah penentuan harga transfer sebenarnya merupakan penentuan harga pada umumnya, dengan sedikit modifikasi untuk mempertimbangkan faktor-faktor tertentu yang unik dalam transaksi internal. Prinsip dasarnya adalah bahwa harga transfer sebaiknya serupa dengan harga yang akan dikenakan seandainya produk tersebut dijual ke konsumen luar atau dibeli dari pemasok luar.

Ketika suatu pusat laba di suatu perusahaan membeli produk dan menjual ke satu sama lain, maka dua keputusan yang harus diambil untuk setiap produk adalah:

1. Apakah perusahaan harus memproduksi sendiri produk tersebut atau membelinya dari pemasok luar. Hal ini merupakan keputusan sourcing.
2. Jika diproduksi secara internal, pada tingkat harga berapakah produk tersebut akan ditransfer antarpusat laba. Hal ini merupakan keputusan harga transfer.

Sistem harga transfer dapat bervariasi dari yang paling sederhana sampai yang paling rumit, tergantung dari sifat usahanya. Berikut merupakan beberapa jenis situasi dalam menentukan sistem harga transfer.

1. Situasi Ideal

Menurut (Anthony and Govindarajan, 2018), harga transfer berdasarkan harga pasar akan menghasilkan keselarasan jika kondisi-kondisi berikut ada, yaitu :

- (a) Orang-orang Kompeten.
- (b) Atmosfer yang baik.
- (c) Harga Pasar.
- (d) Kebebasan Memperoleh Sumber Daya.
- (e) Informasi Penuh.
- (f) Negoisasi

2. Hambatan dalam Perolehan Sumber Daya

Seorang manajer pembelian bebas mengambil keputusan sourcing. Demikian halnya dengan manajer penjualan, ia harus bebas untuk menjual produknya ke pasar yang paling menguntungkan. Menurut (Anthony and Govindarajan, 2018), akibat-akibat yang terjadi jika para manajer pusat laba tidak memiliki kebebasan dalam mengambil keputusan sourcing adalah sebagai berikut.

(a) Pasar yang terbatas

Beberapa alasan pasar terbatas bagi pusat laba (pembeli dan penjual):

- i. Keberadaan kapasitas internal mungkin membatasi pengembangan penjualan eksternal.
- ii. Jika suatu perusahaan merupakan produsen tunggal dari produk yang terdifferensiasi, tidak ada sumber dari luar.
- iii. Jika perusahaan telah melakukan investasi yang besar, cenderung tidak akan menggunakan sumber daya dari luar kecuali harga jual di luar mendekati biaya variabel perusahaan.

Dalam kondisi pasar yang terbatas, harga transfer yang paling memenuhi persyaratan sistem pusat laba adalah harga kompetitif.

Perusahaan dapat mengetahui tingkat harga kompetitif jika perusahaan tersebut tidak membeli atau menjual produknya ke pasar bebas melalui cara-cara dibawah ini.

- i. Jika ada harga pasar diterbitkan, maka harga tersebut dapat digunakan untuk menentukan harga transfer.
- ii. Harga pasar mungkin ditentukan berdasarkan penawaran.
- iii. Jika pusat laba pembelian membeli produk yang serupa dari pasar luar/bebas maka pusat laba tersebut dapat meniru untuk harga kompetitif untuk produk-produk eksklusifnya.

(b) Kelebihan atau Kekurangan Kapasitas Industri

Jika pusat laba penjualan tidak dapat menjual seluruh produk ke pasar bebas atau memiliki kapasitas produksi yang berlebih. Perusahaan mungkin tidak akan mengoptimalkan labanya jika pusat laba pembelian membeli produk dari pemasok luar sementara sementara kapasitas produksi di dalam masih memadai. Dan sebaliknya, jika pusat laba pembelian tidak dapat memperoleh produk yang diperlukan dari luar sementara pusat laba penjualan menjual produknya ke pihak luar. Situasi ini terjadi ketika terdapat kekurangan kapasitas produksi di dalam industri, sehingga pusat laba pembelian terhalang dan laba perusahaan tidak optimal.

Meskipun ada hambatan dalam perolehan sumber daya, harga pasar tetap merupakan harga transfer yang baik. Meskipun demikian, jika tidak ada cara untuk memperkirakan harga kompetitif, pilihan lainnya adalah

mengembangkan harga transfer berdasarkan biaya (cost based transfer price). Biasanya, perusahaan akan mengeliminasi unsur iklan, pendanaan, atau pengeluaran lain yang tidak dikeluarkan oleh pihak penjual dalam transaksi internal saat penentuan harga transfer.

2.5.5 Metode Penentuan Harga Transfer

Beberapa metode harga transfer yang dapat digunakan untuk menentukan harga transfer barang atau jasa antar divisi antara lain sebagai berikut :

1. Metode Harga Pasar

Dalam metode harga pasar, harga transfer barang atau jasa antar pusat laba ditentukan berdasarkan harga pasarnya dikurangi dengan biaya-biaya yang dapat dihindari atau ditekan karena produk ditransfer dari pusat laba tertentu ke pusat laba lainnya.

Rumus harga transfer per unit dengan menggunakan metode ini adalah:

- Harga per unit = Rp. XXX

Biaya per unit yang dapat dihindari:

- Potongan volume = Rp. XXX
- Biaya penyimpanan = Rp. XXX
- Biaya advertensi = Rp. XXX
- Komisi penjualan = Rp. XXX
- Biaya penagihan = Rp. XXX

Total = Rp. XXX

Harga transfer unit = Harga per unit - Total biaya per unit yang dapat dihindari

Harga transfer unit = Rp. XXX

Contoh Soal

PT. Jaya Makmur memiliki dua pusat laba yaitu Divisi X dan Divisi Y. Produk Divisi X, yaitu Produk A, sebagian dijual kepada pihak luar dan sebagian lainnya ditransfer ke Divisi Y untuk diolah lebih lanjut. Harga jual per unit produk A kepada pihak lain yaitu Rp. 400. Biaya produksi dan non produksi produk A di divisi X per unit adalah:

Tabel 2.1: Tabel biaya produksi dan non produksi

Elemen Biaya	Biaya Standar	Biaya Asli
Produksi variabel	Rp. 150	Rp. 190
Produksi tetap	Rp. 60	Rp. 60
Non produksi variabel	Rp. 90	Rp. 90
Non produksi tetap	Rp. 80	Rp. 80

Hitunglah besarnya harga transfer per unit dari Divisi X ke Divisi Y.

Jawab :

Jika produk ditransfer dari Divisi X ke Divisi Y serta biaya non produksi variabel sebesar Rp. 40 dapat dihindari. Atas dasar data PT. Jaya Makmur tersebut dapat ditentukan besarnya harga transfer per unit dari Divisi X ke Divisi Y adalah:

- Harga pasar per unit = Rp. 400
- Biaya dapat dihindari = Rp. 40
- Harga transfer per unit = Rp. 360

Dalam penerapan harga pasar sebagai dasar penentuan harga transfer, manajemen mungkin menghadapi salah satu dari dua kondisi sebagai berikut:

(a) Tidak menghadapi kendala sumber.

Pada kondisi tidak menghadapi kendala sumber, divisi penjual dapat menjual produknya pada pihak luar dan ke divisi pembeli, begitu juga divisi pembeli dapat membeli produk tersebut dari divisi penjual.

Penerapan sistem ini juga harus mempertimbangkan kepentingan perusahaan sebagai kesatuan. Oleh karena itu, timbul batasan yang harus diperhatikan, yaitu:

- i. Jika harga yang ditawarkan divisi penjual sama dengan harga pasar, produk tersebut harus dibeli dari divisi penjual.
- ii. Jika ada distress price, secara temporer pemasok luar menawarkan harga rendah, harga tersebut tidak perlu dipedulikan dan divisi pembeli harus membeli dari divisi penjual.
- iii. Perubahan sumber dan harga transfer perlu ditelaah dan disetujui oleh kantor pusat.

(b) Menghadapi kendala sumber.

Kendala sumber dapat disebabkan oleh beberapa macam faktor, antara lain sebagai berikut:

- i. Divisi-divisi sifatnya terintegrasi
- ii. Tidak ada sumber luar
- iii. Resiko dengan pemasok luar cukup tinggi
- iv. Telah diinvestasikan dana pada divisi penjual dalam jumlah cukup tinggi.

Meskipun perusahaan menghadapi kendala sumber namun harga transfer hendaknya didasarkan atas harga yang bersaing dengan alasan:

- i. Harga tersebut dapat mengukur kontribusi setiap pusat laba.
- ii. Harga tersebut dapat mengukur prestasi setiap pusat laba dalam menghadapi persaingan.
- iii. Harga tersebut sifatnya independen

2. Metode Biaya ditambah Laba

Metode ini dipakai jika terdapat kondisi-kondisi sebagai berikut:

- (a) Di pasar tidak tersedia harga pasar produk yang ditransfer.
- (b) Di pasar terdapat beberapa harga pasar produk yang ditransfer.
- (c) Produk yang ditransfer sifatnya khusus atau rahasia.

Jika harga transfer hanya didasarkan pada biaya maka harga transfer tidak dapat digunakan menilai prestasi laba manajer divisi dan tidak dapat memotivasi manajer divisi penjual untuk mentransfer produknya pada divisi pembeli. Untuk mengatasi masalah tersebut, penentuan harga transfer dapat menggunakan metode biaya ditambah laba.

Pemakaian metode biaya ditambah laba mengharuskan manajemen membuat dua keputusan penting, yaitu :

- (a) Komponen-komponen biaya yang diperhitungkan ke dalam harga transfer.
- (b) Keputusan komponen laba yang diperhitungkan ke dalam harga transfer.

Komponen biaya yang diperhitungkan sebagai komponen harga transfer dapat menggunakan:

- (a) Biaya penuh sesungguhnya (Actual Full Costs)
- (b) Biaya Penuh Standar (Standart Full Costs)
- (c) Biaya Variabel Sesungguhnya (Actual Variable Costs)
- (d) Biaya Variabel Standar (Standar Variable Costs)

Pemakaian biaya sesungguhnya sebagai komponen harga transfer memiliki kelemahan sebagai berikut:

- tidak mendorong divisi penjual bekerja efisien karena semakin besar biaya sesungguhnya berakibat harga transfer lebih tinggi
- Ketidakefisienan divisi penjual ditanggung oleh divisi pembeli.

Ketidakefisienan divisi penjual ditanggung oleh divisi pembeli. Komponen laba yang digunakan sebagai dasar harga transfer dapat didasarkan atas:

- Persentase biaya
- Return atas investasi

Contoh Soal

Jika PT. Jaya Makmur pada contoh sebelumnya menggunakan harga transfer berdasar biaya ditambah laba sebesar 25% dari biaya maka besarnya harga transfer per unit adalah sebagai berikut:

Tabel 2.2: Tabel biaya produksi dan non produksi

Elemen Biaya	Biaya Standar	Biaya Asli
Produksi variabel	Rp. 150	Rp. 190
Produksi tetap	Rp. 60	Rp. 60
Non produksi variabel	Rp. 90	Rp. 90
Non produksi tetap	Rp. 80	Rp. 80

Harga transfer berdasar biaya penuh sesungguhnya ditambah laba:

- Biaya produksi variabel = Rp. 190
- Biaya produksi tetap = Rp. 60
- Biaya non produksi variabel yang tidak dapat dihindari = $(90 - 40) = \text{Rp. } 50$
- Biaya non produksi tetap = Rp. 80
- Biaya penuh sesungguhnya per unit = $190 + 60 + 50 + 80 = \text{Rp. } 380$
- Laba = $25\% \times \text{Rp. } 380 = \text{Rp. } 95$
- Harga transfer per unit = $\text{Rp. } 380 + \text{Rp. } 95 = \text{Rp. } 475$

Harga transfer berdasar biaya penuh standar ditambah laba:

- Biaya produksi variabel = Rp. 150
- Biaya produksi tetap = Rp. 60
- Biaya non produksi variabel yang tidak dapat dihindari = $(90 - 40) = \text{Rp. } 50$
- Biaya non produksi tetap = Rp. 80

- Biaya penuh sesungguhnya per unit = $150 + 60 + 50 + 80 = \text{Rp. } 340$
- Laba = $25\% \times \text{Rp. } 340 = \text{Rp. } 85$
- Harga transfer per unit = $\text{Rp. } 340 + \text{Rp. } 85 = \mathbf{\text{Rp. } 425}$

Harga transfer berdasar biaya variabel sesungguhnya ditambah laba:

- Biaya produksi variabel = $\text{Rp. } 190$
- Biaya non produksi variabel yang tidak dapat dihindari = $(90 - 40) = \text{Rp. } 50$
- Biaya variabel standar per unit = $190 + 50 = \text{Rp. } 240$
- Laba = $25\% \times \text{Rp. } 240 = \text{Rp. } 60$
- Harga transfer per unit = $\text{Rp. } 240 + \text{Rp. } 60 = \mathbf{\text{Rp. } 300}$

Harga transfer berdasar biaya variabel standar ditambah laba:

- Biaya produksi variabel = $\text{Rp. } 150$
- Biaya non produksi variabel yang tidak dapat dihindari = $(90 - 40) = \text{Rp. } 50$
- Biaya variabel standar per unit = $150 + 50 = \text{Rp. } 200$
- Laba = $25\% \times \text{Rp. } 200 = \text{Rp. } 50$
- Harga transfer per unit = $\text{Rp. } 200 + \text{Rp. } 50 = \mathbf{\text{Rp. } 250}$

Pemakaian metode penentuan harga transfer berdasar biaya ditambah laba menimbulkan beberapa macam masalah diantaranya.

- (a) Bagaimana mendorong pusat laba penjual untuk tetap menjaga kualitas produk dan meningkatkan produktivitas.

- (b) Komponen biaya apa saja yang disetujui sebagai dasar penentuan harga transfer.
- (c) Penentuan komponen laba dan besarnya laba pusat laba penjual yang disetujui dalam harga transfer.
- (d) Pusat laba penjual dijamin memperoleh laba namun pusat laba pembeli belum tentu dapat mencapai laba.
- (e) Prestasi masing-masing pusat laba harus dapat ditentukan dengan jelas ketidakefisienan pusat laba penjual tidak kalah mempengaruhi prestasi pusat laba pembeli

2.6 Frontend dan Backend

Dalam pengembangan aplikasi, terdapat 2 sisi pengembangan yaitu Frontend dan Backend. Frontend merupakan bagian yang ditampilkan kepada user seperti contoh halaman dashboard, menu aplikasi, dan sebagainya. Oleh sebab itu, sisi frontend ini juga bisa dibilang sebagai user-side atau client-side.

Sementara itu, backend merupakan bagian yang mengurus koneksi antara server dengan database aplikasi. Backend juga bertugas untuk membuat penghubung antara aplikasi dengan server dalam bentuk endpoint yang nantinya akan digunakan pada sisi frontend untuk ditampilkan pada aplikasi. Oleh karena itu, sisi backend bisa dibilang sebagai server-side.

2.7 Flutter

Flutter merupakan salah satu framework yang digunakan dalam pengembangan aplikasi mobile. Flutter dikembangkan dengan bahasa pemrograman Dart yang dirancang oleh Lars Bak dan Kasper Lund dan memiliki struktur berbasis

class dan berorientasi terhadap objek. Framework ini diresmikan pada tahun 2015 oleh perkumpulan Dart developer summit dan merilis versi stabilnya yaitu Flutter 1.0 pada tahun 2018 di acara Flutter Live. Pengembangan framework ini tergolong cukup besar karena bersifat open source sehingga banyak komunitas dan orang-orang yang ikut mengembangkan framework ini.

Beberapa keunggulan penggunaan Flutter sebagai framework pengembangan aplikasi mobile adalah sebagai berikut.

1. *Multiplatform*

Multiplatform berarti bahwa framework ini dapat digunakan untuk mengembangkan dua sisi mobile yaitu Android dan iOS dengan satu basis kode. Hal ini tentunya dapat mempersingkat waktu serta mengurangi biaya pada bagian development.

2. *Open Source*

Open Source berarti bahwa framework ini dapat dimodifikasi oleh pengguna sehingga user juga dapat berkontribusi dalam pengembangan framework ini.

3. Dokumentasi lengkap

Dokumentasi lengkap framework Flutter dapat diakses pada situs resmi Flutter di <https://flutter.dev/>.

2.8 Flask

Flask merupakan microframework yang digunakan pada sisi backend dengan basis bahasa pemrogramannya yaitu Python. Flask dirilis pada tahun 2010 dan dikembangkan oleh Armin Ronacher, seorang python enthusiast. Flask disebut microframework karena Flask tidak memerlukan alat bantu lain atau library dalam penggunaannya.

Salah satu keuntungan menggunakan Flask adalah basis bahasa pemrogramannya menggunakan Python. Dengan ini, Flask dapat diintegrasikan dengan beberapa library Python seperti Machine Learning, AI, dan sebagainya.

2.9 MongoDB

MongoDB merupakan database NoSQL yang dikembangkan oleh MongoDB Inc yang rilis pada tahun 2009. Database ini disebut NoSQL karena berbasis objek atau bisa disebut JSON (JavaScript Object Notation), berbeda dengan MySQL yang berbasis tabel dalam penggunaannya.

2.10 REST API

Dalam pengembangan aplikasi, untuk menghubungkan antara Frontend dengan Backend dapat digunakan API sebagai perantaranya. API merupakan singkatan dari Application Programming Interface yang berfungsi menerima request dan response dari sisi frontend dan backend.

REST merupakan singkatan dari Representational State Transfer. API dapat disebut sebagai REST API jika memiliki standar kriteria dari REST. Kriteria tersebut bertujuan untuk menjadi standar dalam proses komunikasi antar aplikasi dan pengguna sehingga menjadi lebih fleksibel.



Gambar 2.1: Skema REST API

Pada Gambar 2.1, dapat dilihat skema penggunaan REST API yang melibatkan client dan database. REST API bekerja dengan cara menerima request

yang melibatkan database dan memberikan response kepada client dengan perantara komunikasi seperti HTTP.

Request client berupa CRUD (Create, Read, Update, Delete) pada HTTP berupa GET, POST, PUT, DELETE yang digunakan untuk berkomunikasi terhadap server serta response untuk client yang diterima berbentuk JSON. Metode GET berfungsi untuk mengambil data, POST dan PUT berfungsi untuk membuat dan memperbarui data, serta DELETE berfungsi untuk menghapus data pada database.

2.11 Scrum

Scrum merupakan metode pengembangan aplikasi yang digunakan untuk kolaborasi antar tim pengembangan. Pada jurnal yang berjudul *The Scrum Guide* (Ken Schwaber, 2020), dijelaskan bahwa Scrum merupakan kerangka kerja yang digunakan untuk membantu orang, tim, serta organisasi dalam menyelesaikan suatu masalah. Scrum menerapkan prinsip Agile yang dimana berfokus pada kepuasan konsumen dalam masa pengembangan.

Untuk menjalankan metode Scrum, diperlukan Scrum Master, Product Owner, serta Developer. Scrum Master bertugas sebagai pemimpin serta bertanggung jawab dalam menjalankan prinsip Scrum pada tim, Product Owner bertanggung jawab dalam membuat dan mengontrol pekerjaan tim agar sesuai dengan kebutuhan, dan Developer yang bertugas untuk menjalankan list tugas yang sudah dibuat dan disepakati.

Dalam menjalankan Scrum, tentunya terdapat beberapa aktivitas yang digunakan agar pengembangan dapat dilakukan secara teratur. Aktivitas tersebut antara lain Sprint, Sprint Planning, Daily Scrum, Sprint Review, serta Sprint Restropective. Untuk penjelasan lebih lanjut dapat dilihat pada jurnal "*The Scrum Guide*" karya (Ken Schwaber, 2020) dan website Scrum yang bisa diakses pada

<https://www.scrum.org/>. Adapun penelitian dari Andri Rahmanto yang menggunakan metode Scrum ini dalam pengembangan aplikasinya, penelitian tersebut berjudul "Perancangan Arsitektur Aplikasi Budidaya Perikanan Modern pada Backend yang Bertanggung Jawab Melayani Transaksi Query Webservice Dengan Menggunakan Teknologi Flask Microservice".

2.12 Unit Testing

Unit Testing merupakan suatu aktivitas dalam pengembangan aplikasi yang bertujuan untuk menguji fungsionalitas serta komponen dari aplikasi yang dikembangkan. Unit Testing bertujuan untuk memastikan aplikasi dalam kondisi yang sudah sesuai dengan kebutuhan yang sudah disepakati sebelumnya. Proses dalam unit testing ini meliputi pengecekan output fungsi-fungsi yang ada pada aplikasi berdasarkan input dari tester.

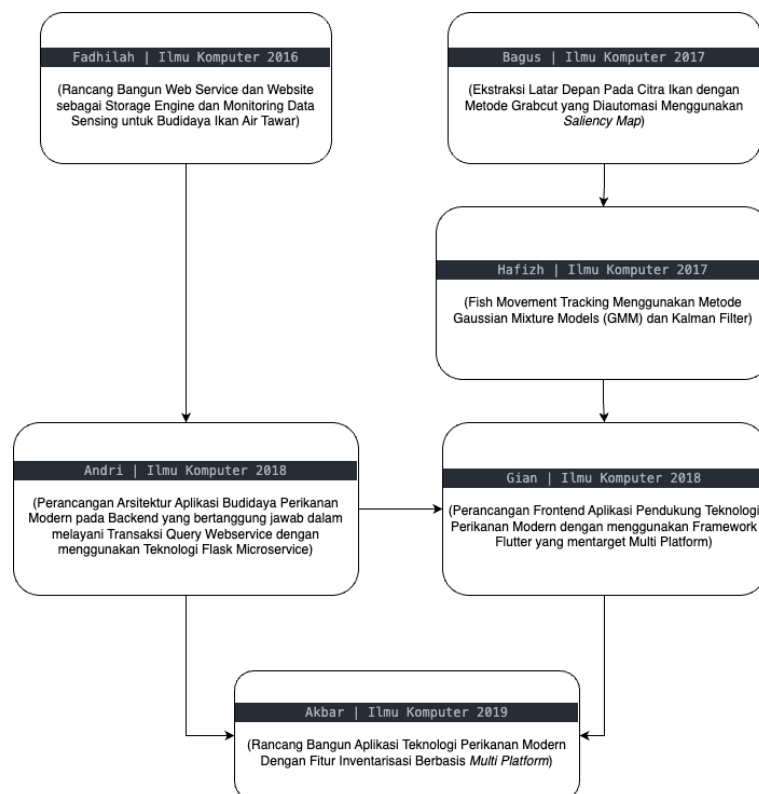
2.13 User Acceptance Test (UAT)

User Acceptance Test adalah pengujian aplikasi yang melibatkan user untuk mengecek apakah aplikasi sudah sesuai dengan kebutuhan atau belum. Dengan dijalankannya UAT, bisa dipastikan bahwa aplikasi dapat memenuhi ekspektasi user dan berjalan sesuai dengan kebutuhan.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Keterhubungan Penelitian



Gambar 3.1: Diagram Alur Penelitian *Aquaculture*

Pada diagram diatas, dapat dilihat urutan arah dari topik penelitian Aquaculture. Penelitian pertama kali dimulai oleh (Hadi, 2021) dengan mengembangkan sebuah web service serta website yang berfungsi sebagai Storage Engine dan Monitoring Data Sensing untuk digunakan pada Budidaya Perikanan Air Tawar sebagai media penyimpanan data-data sensing dari sensor yang dikirimkan ke sistem serta memonitoringnya dalam bentuk table dan grafik real-time serta penelitian yang dilakukan oleh (Nugraha, 2022) dengan tujuan untuk membangun

sistem deteksi objek pada citra ikan dengan metode GrabCut yang telah diautomasi menggunakan *saliency map*.

Penelitian (Nugraha, 2022) kemudian dilanjutkan oleh (Alim, 2021) yaitu merancang dan membangun sebuah sistem yang dapat melakukan pelacakan pergerakan ikan dengan menggunakan metode GMM dan Kalman Filter. Sementara penelitian (Hadi, 2021) belum diterapkan pada aplikasi riset Aquaculture dalam waktu dekat sehingga penelitian yang dibuat oleh (Rahmanto, 2022) dilakukan dengan membuat web service juga yang bertujuan untuk melayani transaksi query berupa monitoring budidaya perikanan yang dibarengi dengan penelitian (Maghriza, 2022) pada bagian perancangan *frontend* sebagai pendukung pada aplikasi yang dikembangkan.

Dalam penelitian yang sudah berjalan ini, penulis mengembangkan penelitian yang dilakukan oleh (Rahmanto, 2022) dan (Maghriza, 2022) dengan membuat fitur baru yaitu manajemen inventaris serta penentuan harga jual ikan dan penentuan upah pembudidaya ikan.

3.2 Metode Penentuan Nilai Jual

Dalam beberapa skenario, harga jual ditentukan oleh pedagang kepada pembudidaya. Harga ini dijamin lebih kecil dibanding harga retail, karena pedagang akan mengambil keuntungan dari itu. Jika dimisalkan T adalah harga jual minimum agar pembudidaya tidak rugi, W_{feed} sebagai total pakan yang diberikan dan P adalah harga satuan pakan. Maka hubungan dari variabel-variabel tersebut adalah sebagai berikut.

$$T = W_{feed} \times P \quad (3.1)$$

Rumus ini didasari oleh konversi antara kilogram pakan menjadi pertambahan berat sebagian besar bervariasi tergantung pada kasus tertentu. Terlepas dari itu ditentukan oleh semakin tinggi asupan protein, maka semakin rendah tingkat konversinya. Jika konversi ini dikaitkan sebagai Food Conversion Ratio (FCR) yang dimana W_{fish} sebagai total berat dari semua ikan yang dipanen.

$$FCR = W_{feed} \div W_{fish} \quad (3.2)$$

Oleh karena itu, pembudidaya harus mencatat berapa banyak kilogram pakan yang diberikan sampai musim panen dari tiap kolam untuk menemukan nilai FCR-nya. Dalam masalah yang lebih kompleks, jika pakan memungkinkan datang dari berbagai sumber yang berhubungan dengan variasi asupan protein, FCR tidak dapat digunakan untuk menentukan hubungan antara jumlah pakan dan pertambahan berat. Maka dari itu, sangat direkomendasikan untuk pembudidaya agar menggunakan satu sumber asupan protein tiap musim panen. Karena FCR sudah diketahui, selama musim panen berikutnya pembudidaya bisa memperkirakan berapa banyak pakan yang dibutuhkan untuk membuat ikan agar tumbuh sampai ukuran yang ditargetkan.

$$W_{fish} = W_{feed} \div FCR \quad (3.3)$$

Dengan itu bisa digunakan dalam mencari total jumlah pakan yang dibutuhkan untuk membuat ikan agar tumbuh sampai ukuran yang ditargetkan.

$$W_{feed} = W_{fish} \times FCR \quad (3.4)$$

Jika persamaan 4 dikembangkan dengan memasukkan dua variabel yaitu W_i

sebagai berat ikan dan n sebagai jumlah ikan, maka persamaan akan menjadi seperti berikut.

$$W_{fish} = \sum_{i=1}^n \times W_i \quad (3.5)$$

Namun, menggunakan persamaan 5 akan mematikan tujuan dari persamaan 4, karena jika ingin menghitung pemakaian pakan diharuskan untuk menilai masing-masing ikan secara individu yang dimana itu tidak praktis. Jika menggunakan variabel W_{af} sebagai rata-rata dari berat ikan, maka persamaan akan menjadi sebagai berikut.

$$W_{af} = \frac{\sum_{i=1}^n \times W_i}{n} \quad (3.6)$$

Sekarang dapat dengan mudah mencari perkiraan konsumsi pakan untuk musim panen berikutnya dengan persamaan,

$$W_{feed} = W_{af} \times n \times FCR \quad (3.7)$$

Jika persamaan 1 diupdate sehingga dapat ditemukan harga sesuai dengan persamaan,

$$T_{unit} = \frac{T}{n} \quad (3.8)$$

Persamaan itu juga merujuk pada jumlah perdagangan dalam kilogram, oleh karena itu

$$k = \frac{1kg}{W_{af}} \quad (3.9)$$

$$T_k = T_{unit} \times k \quad (3.10)$$

Sebagai contoh, dimisalkan mata uang yang digunakan adalah koin lalu FCR bernilai 1.5, ukuran target panen adalah 4 ikan per kilogram, di kolam terdapat 1000 ikan, dan harga pakan mencapai 10 koin.

Dari data tersebut, dapat diketahui $W_{af} = 1/4$ kg, $n = 1000$. Karena itu, W_{feed} bernilai 375 kg yang harus dipersiapkan. Selanjutnya, pembudidaya tidak bisa menjual semua hasil panen ikan seharga dibawah $T = 3750$ koin atau dibawah 15 koin per kilogram.

Persamaan 1 sampai 10 memungkinkan jika FCR konstan dengan treatment yang sama dan asupan protein yang sama. Seperti yang sudah dilakukan diawal, pembudidaya harus mengandalkan satu sumber protein tetapi untuk mempertahankan hal ini sulit dilakukan. Karena itu, PER (Protein Efficiency Ratio) diketahui untuk menentukan rasio massa tubuh yang diperoleh dengan gram protein yang dikonsumsi. Disini variabel P_{feed} mendefinisikan asupan gram protein.

$$PER = \frac{W_{fish}}{P_{feed}} \quad (3.11)$$

Pada formula tersebut, menggantikan W_{feed} pada persamaan 2 dengan P_{feed} akan memberikan bentuk variabel yang sama namun struktur variabel yang terbalik. Hal ini juga memberikan kemungkinan untuk mencampur beberapa sumber protein yang berbeda dengan formula berikut.

$$PER = \frac{W_{fish}}{P_{feed}^1 + P_{feed}^2 + \dots + P_{feed}^k} \quad (3.12)$$

$$PER = \frac{W_{fish}}{\sum_{i=1}^k \times P_{feed}^i} \quad (3.13)$$

Variabel k mengartikan jumlah dari sumber protein yang berbeda. Hal ini juga dapat dilakukan pada FCR dan T sebagai berikut.

$$FCR = \frac{\sum_{i=1}^k \times W_{feed}^k}{W_{fish}} \quad (3.14)$$

$$T = \sum_{i=1}^k \times W_{feed}^k \times P \quad (3.15)$$

Pada persamaan 15, hanya memodelkan harga jual minimum barang perikanan agar terhindar dari kerugian. Karena itu, untuk mendapatkan keuntungan diperlukan model yang baru. Disini variabel T_p melambangkan dagangan yang memberikan keuntungan dan F_g sebagai pendapatan pembudidaya.

$$T_p = T + F_g \quad (3.16)$$

F_g merepresentasikan berapa banyak jam kerja yang dilakukan pembudidaya untuk membudidayakan ikan. Hal ini dapat dijelaskan lebih rinci dalam

$$F_g = D \times S \quad (3.17)$$

Dimana D mengartikan berapa banyak hari pembudidaya bekerja sampai musim panen dan S mengartikan upah yang mewakili pendapatan pekerjaan. Dalam berbudidaya, merupakan hal umum bagi pembudidaya ikan untuk menghabiskan waktu seharian penuh untuk mengembangkan dan memantau kolam, karena itu

representasi hari lebih ideal. Sebab itu, pembudidaya yang lebih banyak menghabiskan waktunya sampai musim panen tiba harus mendapatkan pendapatan yang sesuai.

Persamaan 15 berlaku jika budidaya ikan membudidayakan ikan tradisional secara tradisional. Dalam sistem intensif aquaculture khususnya BFT, dibutuhkan variabel yang mewakili biaya tambahan yang dikeluarkan untuk penggunaan teknologi. Variabel C_i merepresentasikan masing-masing biaya tambahan yang dikeluarkan dalam BFT untuk keseluruhan musim kawin.

$$T = \sum_{i=1}^k \times W_{feed}^k \times P + \sum_{i=1}^l \times C_i \quad (3.18)$$

Variabel C_i dapat dijabarkan sebagai berikut.

- C_1 = Bahan Baku
- C_2 = Listrik (dihitung dalam per Kolam)
- C_3 = Tenaga Kerja (dihitung 3-5 jam / orang serta dibagi dengan jumlah kolam)
- C_4 = Benih Ikan

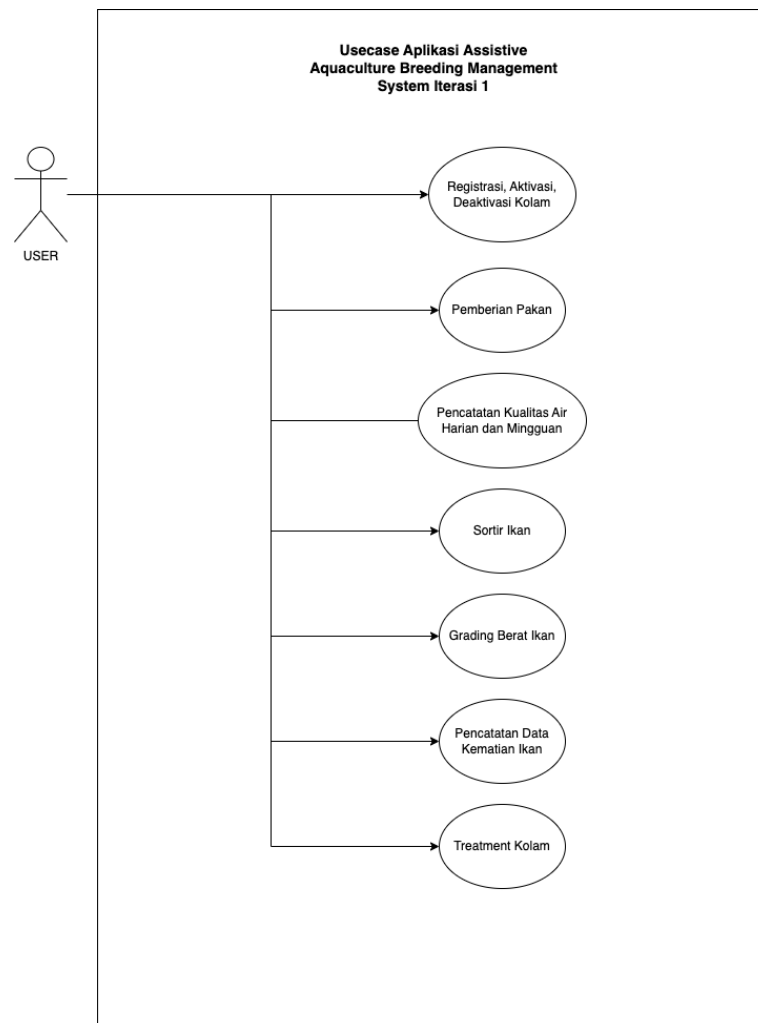
Dalam menyimpan bahan baku pada inventaris, bahan baku tersebut akan mengalami penurunan karena bahan baku mempunyai masa kadaluarsa. Seiring dengan lamanya bahan baku tersebut disimpan, tentunya semakin lama bahan baku tersebut akan menurun kualitasnya sampai masa kadaluarsa dari bahan baku tersebut tercapai. Maka dari itu, dapat dimisalkan jika per bulan bahan baku tersebut mengalami penurunan kualitas sebesar 25% dari harga belinya, maka dalam 4 bulan bahan baku tersebut akan kadaluarsa dan sudah tidak lagi berharga. Namun, skala penurunan tersebut bervariasi tergantung pada jenis bahan baku yang digunakan. Variabel W_p mewakili harga dari bahan baku yang digunakan dan variabel α

mewakili skala depresiasi per bulan dari bahan baku yang digunakan. Formula depresiasi dapat dibuat menjadi persamaan berikut.

$$W_p = W_p - \alpha \times W_p \quad (3.19)$$

3.3 Analisa Arsitektur Fitur

Pada penelitian aplikasi yang sudah dikembangkan sebelumnya, terdapat use case yang menjelaskan konsep dari aplikasi yang ada pada gambar dibawah ini.



Gambar 3.2: Use Case Fitur Aplikasi pada Iterasi 1

Dari diagram use case tersebut, terdapat dua jenis pengguna yaitu user dan admin. User dan admin memiliki fitur yang sama dalam aplikasi tersebut, yang membedakan antara user dan admin adalah skala prioritas dari aplikasi. Sisi admin memungkinkan pengguna dapat mengatur lebih banyak fitur yang ada pada aplikasi dan mendapatkan akses untuk mengatur user non-admin. Fitur yang disediakan aplikasi dijelaskan sebagai berikut.

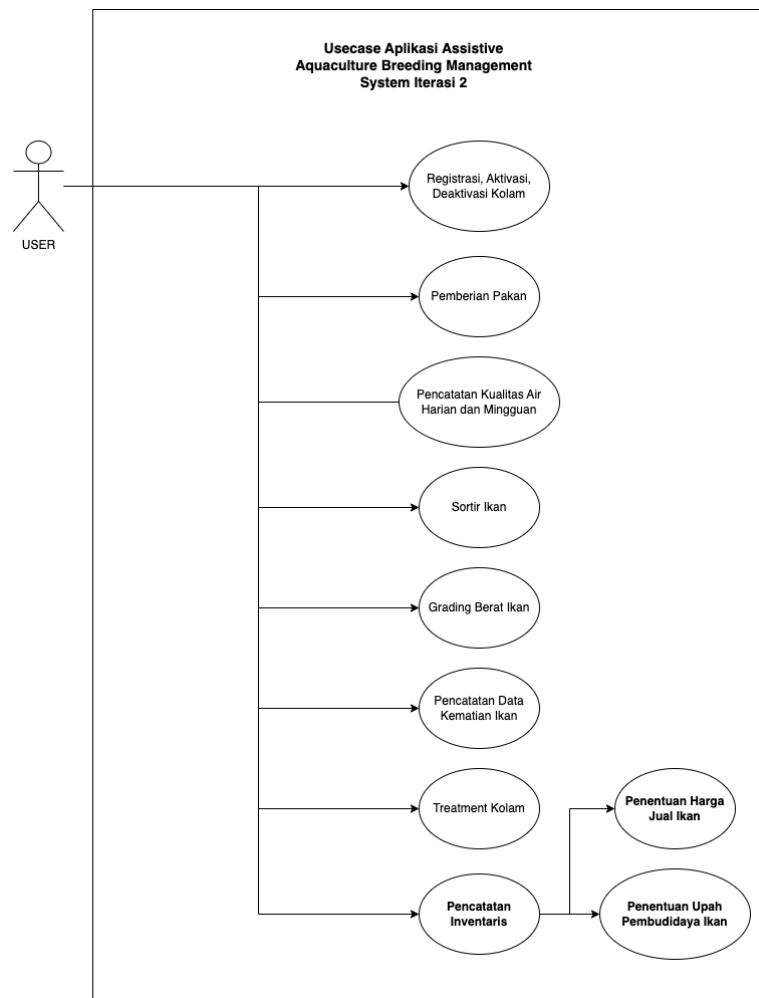
1. **Registrasi, Aktivasi, Deaktivasi Kolam** = Fitur ini digunakan untuk mendaftarkan kolam yang akan dijadikan tempat budidaya ikan, kemudian

fitur aktivasi dan deaktivasi kolam digunakan untuk mengontrol kolam yang sedang berjalan.

2. **Pemberian Pakan** = Fitur ini digunakan untuk mencatat data pakan yang diberikan pada kolam ikan di budidaya yang sedang berlangsung.
3. **Pencatatan Kualitas Air Harian dan Mingguan** = Fitur ini digunakan untuk mencatat kualitas air dari kolam di budidaya yang sedang berjalan dengan rentang waktu harian dan mingguan.
4. **Sortir Ikan** = Fitur ini digunakan untuk mengatur perpindahan ikan ke kolam lain.
5. **Grading Berat Ikan** = Fitur ini digunakan untuk mengatur ekosistem ikan berdasarkan berat agar mendapatkan keseragaman ukuran ikan dan meningkatkan efektivitas pemberian pakan kepada ikan.
6. **Pencatatan Data Kematian Ikan** = Fitur ini digunakan untuk mencatat angka kematian ikan jika terdapat ikan yang mati ketika budidaya sedang berjalan.
7. **Treatment Kolam** = Fitur ini digunakan untuk melakukan pengaturan terhadap kolam ikan pada budidaya yang sedang berjalan.

3.4 Analisa Pengembangan Fitur

Dalam Iterasi 2 ini, fitur yang ditambahkan adalah fitur manajemen inventaris. Pada analisa arsitektur fitur yang ada di aplikasi sebelumnya, dapat dilengkapi dengan fitur inventaris yang akan dilakukan pada penelitian ini. Fitur tersebut memiliki use case diagram dengan referensi dari use case diagram aplikasi sebelumnya seperti berikut.



Gambar 3.3: Use Case Fitur Aplikasi pada Iterasi 2

Fitur pencatatan inventaris merupakan fitur yang akan ada pada aplikasi yang berguna untuk para pembudidaya ikan mencatat semua hal yang berhubungan dengan budidaya perikanannya. Hal-hal yang dapat dicatat oleh pembudidaya pada fitur ini adalah sebagai berikut.

1. Bahan Baku Pakan
2. Bahan Baku Material Organik
3. Listrik

4. Benih Ikan

5. Peralatan

Selain mencatat inventaris pada budidaya, fitur pencatatan inventaris ini juga dapat menentukan harga jual dari ikan yang dipanen serta dapat juga menentukan upah layak dari pembudidaya ikan berdasarkan formula yang ada pada persamaan 3.18.

3.5 Perancangan Sistem

Dalam mengembangkan fitur yang ada pada Iterasi 2 ini, penelitian dilakukan dengan metode Scrum. Metode Scrum merupakan metode yang sering digunakan dalam develop sebuah aplikasi karena dapat menyelesaikan masalah kompleks dengan efektif. Berikut penjelasan dari masing-masing elemen yang ada pada metode Scrum.

3.5.1 Product Backlog

Product Backlog adalah tugas-tugas yang **akan** dijalankan pada penelitian dan hal yang pertama kali dilakukan sebelum memulai riset. Daftar tugas yang ada pada Product Backlog ini akan dipindahkan pada Sprint Backlog tergantung pada skala prioritas dari task itu sendiri. Berikut adalah tabel dari Product Backlog yang sudah berjalan.

Tabel 3.1: Tabel Product Backlog

No	Stories	Sprint	Status
1	Membuat fitur pencatatan inventaris	1	On Progress
2	Membuat fitur depresiasi aset dalam inventaris	-	Uncomplete
3	Membuat fitur penentuan nilai jual ikan	-	Uncomplete
4	Membuat fitur sortir yang terkoneksi dengan harga	-	Uncomplete
5	Membuat fitur pemberian pakan yang terkoneksi dengan inventaris	-	Uncomplete
6	Membuat fitur panen yang terhitung dengan harga riil	-	Uncomplete
7	Membuat fitur pemetaan sebaran ikan terpanen	-	Uncomplete
8	Membuat fitur penentuan upah kerja pembudidaya	-	Uncomplete

3.5.2 Sprint Backlog

Sprint Backlog adalah daftar tugas yang **harus** dijalankan selama masa Sprint berlangsung. Tugas yang ada pada Sprint Backlog bersifat fleksibel seiring dengan berjalannya Sprint. Berikut merupakan tabel dari Sprint Backlog yang sudah berjalan.

Tabel 3.2: Tabel Sprint 1 Backlog

No	Stories	Task	Status
1	Membuat fitur pencatatan inventaris	- Membuat skema database dari pencatatan inventaris	On Progress
		- Membuat mockup dari fitur inventaris	On Progress

3.5.3 Sprint

Sprint merupakan kegiatan menyelesaikan daftar tugas yang ada pada Sprint Backlog dalam rentang waktu tertentu. Durasi Sprint sendiri bermacam-macam, bisa dari 1-4 minggu tergantung dari kesulitan tugas itu sendiri. Berikut merupakan list Sprint yang sudah berjalan.

1. Sprint 1

Sprint 1 dilaksanakan pada tanggal 15 Februari 2023 - XX Maret 2023. Pada sprint ini mengerjakan tugas yang ada pada Sprint 1 Backlog di Tabel 3.2.

3.5.4 Daily Scrum

Daily Scrum merupakan kegiatan rutin tiap minggu yang dilaksanakan dengan Scrum Master. Kegiatan ini dilakukan untuk reporting progres tugas yang dijalankan selama masa Sprint berlangsung kepada Scrum Master. Scrum Master bertugas untuk memberikan feedback saat Daily Scrum berlangsung.

3.5.5 Sprint Review dan Sprint Restropective

Sprint Review dan Sprint Restropective adalah kegiatan mengulas kembali tugas yang sudah dikerjakan pada saat durasi Sprint berlangsung. Kegiatan ini juga

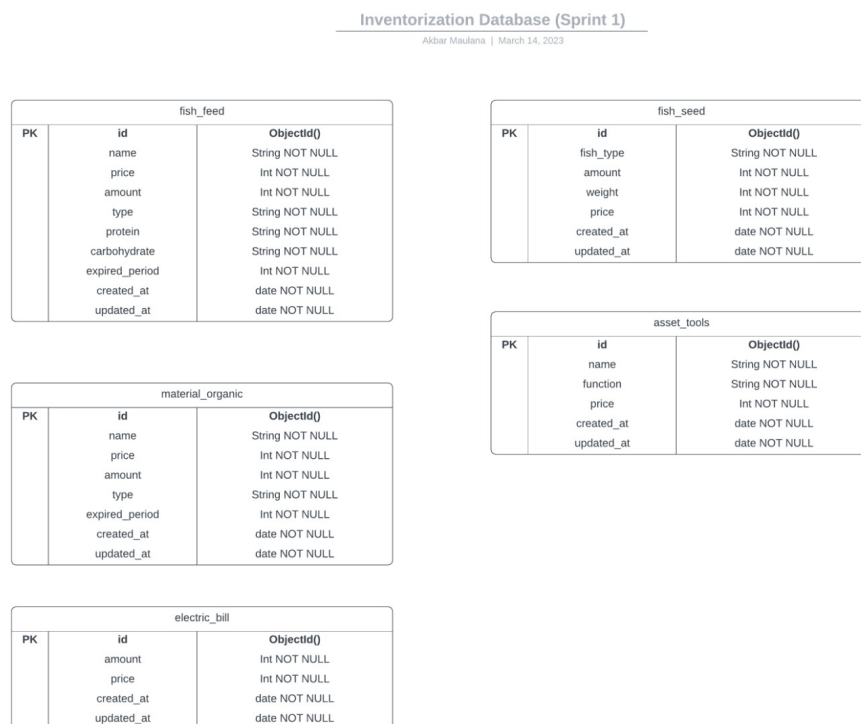
merupakan kegiatan menentukan tugas yang berhasil dan tidak berhasil selama Sprint berlangsung.

3.5.6 Sprint 1 Report

Tujuan dari Sprint 1 ini adalah membuat skema database dari inventarisasi serta membuat mockup design dari fitur inventaris yang akan diterapkan pada aplikasi.

1. Membuat skema database inventaris

Berikut merupakan skema database yang mewakili fitur inventaris dapat dilihat pada Gambar 3.4 berikut.



Gambar 3.4: Skema Database Fitur Inventaris

Dari skema database tersebut, terdapat lima opsi kategori inventaris yang sudah dijelaskan sebelumnya. Pada skema database ini, masing-masing kategori memiliki kebutuhan yang berbeda antara lain.

- (a) fish_feed (Pakan Ikan)
- (b) material_organic (Bahan Organik)
- (c) electric_bill (Tagihan Listrik)
- (d) fish_seed (Benih Ikan)
- (e) asset_tools (Peralatan)

Dalam tabel database tersebut, pada kolom pertama terdapat jenis *key* yang dijadikan patokan dalam tabel database tersebut. Kemudian kolom kedua dan ketiga merupakan hubungan antara nama data dan tipe data yang mewakili nama data tersebut.

Setelah skema database dari inventaris telah dibuat, tabel-tabel database tersebut harus diintegrasikan dengan skema database sebelumnya untuk menyesuaikan kebutuhan fitur yang akan dibuat nantinya. Berikut merupakan skema database yang telah diintegrasikan dengan skema database dari inventaris dapat dilihat pada Gambar 3.5.

2. Membuat mockup design halaman inventaris

Berikut merupakan mockup dari fitur inventaris berdasarkan skema database yang sudah dibuat sebelumnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Alim, H. (2021). Fish movement tracking dengan menggunakan metode gmm dan kalman filter. *Program Studi Ilmu Komputer Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Jakarta 2021*.
- Chen, Y. (2020). Implementation of water quality management platform for aquaculture based on big data. *2020 International Conference on Computer Information and Big Data Applications (CIBDA)*.
- 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 2021*.
- Ken Schwaber, J. S. (2020). The definitive guide to scrum: The rules of the game. *The Scrum Guide*.
- Lin, Y.-B. (2019). Fishtalk: An iot-based mini aquarium system. *IEEE Access*.
- 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 2022*.
- Nugraha, B. (2022). Ekstraksi latar depan pada citra ikan dengan metode grabcut yang diautomasi menggunakan saliency map. *Program Studi Ilmu Komputer Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Jakarta 2022*.
- Ouyang, B. (2021). Initial development of the hybrid aerial underwater robotic system

(haucs): Internet of things (iot) for aquaculture farms. *IEEE Intenet of Things Journal*.

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 Universitar Negeri Jakarta 2022*.

Sim, S. (2022). *Dasar-Dasar Manajemen Keuangan (Fundamentals of Financial Management)*. Uwais Inspirasi Indonesia.

Supitriyani (2022). *Management Control*. Media Sains Indonesia.