

BAB 1

SPEKIFIKASI KEBUTUHAN PERANGKAT LUNAK

1.1 Pendahuluan

Perangkat *Internet of Things* (IoT) adalah perangkat fisik yang terhubung ke Internet dan memiliki kemampuan untuk mengumpulkan serta bertukar data dengan perangkat lain. Konsep dasar IoT adalah menjadikan objek sehari-hari lebih cerdas dengan menggabungkan sensor, perangkat lunak, dan teknologi jaringan, sehingga dapat mengumpulkan, mengirim, dan menerima data. Tujuan utama IoT adalah menciptakan jaringan yang selalu terhubung, di mana perangkat dapat berkomunikasi secara mandiri untuk meningkatkan efisiensi, kenyamanan, dan produktivitas (p2ti.uma, 2024).

Seiring dengan kemajuan dan popularitas teknologi IoT, perangkat ini semakin banyak digunakan untuk memantau dan mengendalikan lingkungan melalui penyebaran sensor dan aktuator yang dapat saling berinteraksi serta terhubung dengan layanan Internet. IoT memungkinkan pemantauan jarak jauh terhadap kondisi terkini suatu objek fisik, mengubah kondisi lingkungan, mengumpulkan data untuk memprediksi atau menyimpulkan peristiwa, serta mengambil keputusan secara real-time. Untuk mencapai tujuan ini, objek fisik dikonversi menjadi objek digital yang dapat dimanipulasi dari mana saja melalui koneksi Internet (Guerrero-Ulloa, 2023).

IoT telah diterapkan dalam berbagai bidang, seperti meningkatkan kualitas hidup manusia, mendukung sektor kesehatan, meningkatkan produktivitas kerja, serta membantu dalam pemeliharaan hewan. Teknologi ini terus berkembang dan memberikan dampak besar pada berbagai aspek kehidupan sehari-hari. Dalam pemeliharaan hewan, teknologi IoT dapat digunakan untuk merawat ikan dengan sistem pemantauan otomatis sehingga pemilik ikan dapat memastikan kondisi kolam tetap optimal tanpa perlu melakukan pengecekan manual secara berkala. Teknologi ini tidak hanya meningkatkan kenyamanan, tetapi juga membantu menjaga kesehatan ikan agar tetap hidup dalam lingkungan yang ideal (Guerrero-Ulloa, 2023).

Ikan koi merupakan salah satu ikan hias air tawar yang banyak dipelihara orang. Selain bentuk dan warnanya yang indah, koi juga dipercaya membawa keberuntungan (Kusrini, 2015). Nama latin ikan koi adalah *Cyprinus Carpio* yang berasal dari *filum Chordata* dan *kingdom Animalia*. Jika kebutuhan nutrisinya terpenuhi dengan baik, ikan koi dapat mencapai panjang tubuh 70–100 cm dan mencapai usia 70 tahun (Papillon, 2017).

Ikan koi mempunyai nilai ekonomi yang sangat tinggi, namun dalam proses budidaya, ikan koi merupakan ikan yang rentan sehingga mudah terserang penyakit. Oleh karena itu, lingkungan khususnya kualitas air tempat hidup ikan koi harus dijaga dengan baik (Supono, 2015), (Damayanti, 2021). Dua parameter kualitas air yang paling sering diperhatikan saat beternak koi adalah pH (Ritonga, 2022). Koi dapat hidup di air dengan pH 6,5 hingga 8,0. Kadar pH optimal untuk kolam koi adalah 7,6 (Johnson, 2005). Kandungan pH rendah dalam air dapat menyebabkan stres dan penyakit pada koi. Pengelolaan kualitas air yang baik dapat mencegah penyakit ikan koi dan kematian akibat parasit (Deriyanti, 2016).

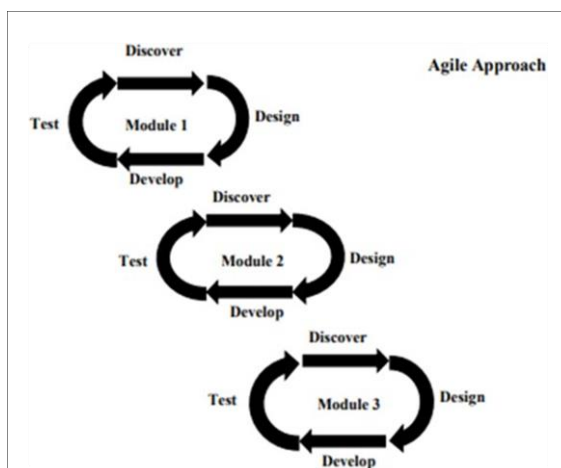
Tugas akhir ini akan membangun sistem IoT yang digunakan dalam pemeliharaan ikan koi yang berjudul: **Pengembangan sistem IoT dan aplikasi *mobile* dengan Android: Smart Koi Pool**. *Smart Koi Pool* menggunakan perangkat sensor sebagai pengumpul data, perangkat kontrol dan *wifi* untuk konektivitas atau komunikasi antar perangkat. Sistem IoT ini digunakan untuk menjaga pH air kolam ikan koi, serta penambahan garam secara otomatis bila pH air di bawah 6,5.

Tujuan pemantauan pH air pada kolam ikan koi adalah agar ikan koi di kolam selalu sehat dan berumur panjang. Penambahan garam otomatis pada kolam koi merupakan solusi untuk menjaga pH air pada kolam ikan koi tetap normal (nilai pH di atas 6,5).

1.1.1 Siklus Hidup Pengembangan Aplikasi

Dalam membangun solusi IoT, tim pengembang memilih menggunakan Metodologi *agile*. Dalam konteks IoT, metodologi *Agile* telah menjadi alat penting dalam menghadapi tantangan yang kompleks dan saling berhubungan dalam proyek IoT. Berdasarkan "Manifesto untuk Pengembangan Perangkat Lunak Agile" yang dirancang pada tahun 2001 oleh 17 pakar perangkat lunak terkemuka, prinsip-prinsip Agile menitikberatkan pada fleksibilitas, pengembangan bertahap, dan kolaborasi pelanggan dibandingkan dengan perencanaan awal yang kaku. Metodologi ini sangat sesuai untuk pengembangan IoT, di mana kebutuhan dapat berubah dengan cepat akibat kemajuan teknologi dan pergeseran preferensi pengguna. Pendekatan Agile dalam IoT memungkinkan perubahan persyaratan di setiap tahap proyek serta mendorong umpan balik yang terus-menerus dari pelanggan dan pengguna akhir, sehingga menghasilkan solusi rekayasa yang lebih cerdas dan responsif. Tahap Kesadaran berperan dalam semua fase sebelumnya dengan

mempertimbangkan kesadaran situasional yang aktif, baik dari aspek internal maupun eksternal. Salah satu aspek penting dalam rekayasa sistem tangkas yang baru-baru ini ditemukan adalah kemampuan untuk secara proaktif mengenali peluang dan risiko dalam berbagai situasi yang memengaruhi proses dan produk. Kesadaran ini dipertahankan sepanjang proses rekayasa sistem serta siklus hidup sistem yang dikembangkan. Sistem tangkas yang diinginkan harus dibangun sejak tahap Pengembangan agar model siklus hidup yang diterapkan dapat terus berevolusi, memungkinkan pengembangan berkelanjutan bahkan setelah pengiriman awal. Semua tahap selanjutnya didasarkan pada Kesadaran Situasional, yaitu titik awal di mana kebutuhan akan sistem baru pertama kali diidentifikasi. Seperti yang ditunjukkan dalam Gambar 1, terdapat hubungan erat antara kesadaran situasional dengan Manajemen Perhatian serta Estimasi dan Kontrol Optimal (Goyal, 2023).



Gambar 1. Metodologi Agile

Prinsip-Prinsip Metodologi Agile:

- Keterlibatan pengguna yang aktif: pendekatan *agile* secara inheren mengharuskan keterlibatan pengguna dalam proses pengembangan. Namun, dalam membandingkan Agile dengan metode manajemen proyek lainnya, perlu dicatat bahwa tidak selalu memungkinkan untuk melibatkan pengguna akhir secara langsung, terutama jika produk ditujukan bagi pelanggan atau konsumen di luar organisasi.

- Tim yang berdaya: agar strategi manajemen berbasis hierarki atas ke bawah dapat diterapkan secara efektif, tim proyek perlu memiliki kewenangan untuk mengambil keputusan secara mandiri, menjalankan tugas mereka dengan otonomi, serta bertanggung jawab penuh atas hasil akhir.
- Persyaratan yang dinamis: dalam pengembangan *agile*, persyaratan dapat berubah seiring waktu, sementara tenggat waktu tetap harus dipenuhi. Hal ini menciptakan tantangan tersendiri karena klien sering menginginkan anggaran dan ruang lingkup yang jelas, tetapi di sisi lain juga membutuhkan fleksibilitas dan kemampuan untuk menyesuaikan solusi mereka dengan cepat.
- Rilis dan iterasi kecil, cepat, serta bertahap: prinsip ini tetap relevan seiring dengan perubahan kebutuhan. Siklus hidup proyek berbasis produk terdiri dari tiga tahap utama, yaitu Analisis, Pengembangan, dan Pengujian. Tahapan ini mencakup pengumpulan semua persyaratan yang diketahui untuk produk akhir, pengembangan seluruh komponen perangkat lunak, serta pengujian produk secara menyeluruh guna memastikan kesiapan untuk dirilis (Goyal, 2023).

1.1.2 Tujuan Penulisan Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Lunak

Spesifikasi Persyaratan Perangkat Lunak (SKPL) untuk *Smart Koi Pool* dimaksudkan untuk memberikan panduan teknis kepada pengembang di setiap tahap pengembangan, memastikan konsistensi, dan menetapkan standar untuk pengukuran kinerja. SKPL menyediakan antarmuka yang ramah pengguna, fungsionalitas yang jelas, dan layanan berkualitas tinggi, memastikan memenuhi kebutuhan dan harapan pengguna. SKPL diharapkan dapat mendukung efisiensi pengembangan sistem IoT dan aplikasi *mobile Smart Koi Pool* memberikan kemudahan pengguna untuk memantau pH air yang optimal dan mengelola sumber daya ikan koi agar hidup lebih lama.

1.1.3 Cakupan Produk

Smart Koi Pool yang dikembangkan akan digunakan untuk memantau kualitas air atau pH air secara digital sebagai alat untuk mempermudah pemilik ikan koi dalam memonitoring dari jarak jauh. Masalah yang muncul adalah saat pemilik ikan koi sibuk beraktivitas atau sedang berada di luar jangkauan kolam koi, sehingga pemantauan tidak bisa dilakukan. Pengembangan aplikasi *Smart Koi Pool* ini menjadi sebuah solusi yang sangat penting karena pemilik kolam ikan koi tidak harus berada dekat kolam koi untuk

memantau kualitas air kolam ikan koi. Aplikasi *Smart Koi Pool* ini mempermudah pemilik kolam ikan koi untuk memantau pH air secara *real-time* secara digital. Selain itu notifikasi akan muncul jika pH air tidak optimal, stok garam hampir habis, dan apabila terjadi hujan di sekitar kolam koi.

Pencetus ide pembuatan atau pengembangan aplikasi *Smart Koi Pool* berasal dari Dr. Sri Chusri Haryanti, ST., M.T. sebagai dosen Prodi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi. Pengembangan ini mendapatkan data dan informasi yang dibutuhkan dari Tim 4.20 sebagai pengembang sebelumnya. Data yang dibutuhkan dalam pengembangan aplikasi *Smart Koi Pool* mencakup tampilan pH air, tampilan lokasi, tampilan cuaca, tampilan konten, tampilan rata-rata pH air hari sebelumnya, dan tampilan notifikasi.

Pengembangan aplikasi *Smart Koi Pool* pada dasarnya sejalan dengan nilai-nilai Islam. Islam mengajarkan umatnya untuk mencintai binatang dan menjaga kehidupannya. Dalam Al-Qur'an Allah ﷻ menegaskan bahwa Dia telah menganugerahkan kepada manusia suatu alam yang melingkupi segala sesuatu yang ada di dunia ini. Hal ini terdapat dalam Firman Allah ﷻ dalam Surat Al-Jatsiyah (45): 13

وَسَخَّرَ لَكُم مَّا فِي السَّمٰوٰتِ وَمَا فِي الْاَرْضِ جَمِيعًا مِّنْهُۥ اِنَّ فِيْ ذٰلِكَ لَاٰيٰتٍ لِّقَوْمٍ
يَّتَفَكَّرُوْنَ

Artinya: “Dia telah menundukkan (pula) untukmu apa yang ada di langit dan apa yang ada di bumi semuanya (sebagai rahmat) dari-Nya. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat tanda-tanda (kebesaran Allah) bagi kaum yang berpikir”. (QS. Al-Jatsiyah (45): 13)

Berdasarkan ayat di atas, umat manusia harus menyadari bahwa Sang Pencipta telah menempatkan segala sesuatu di alam (termasuk hewan peliharaan) dalam amanah untuk mereka lindungi dan mereka jaga. Dengan sistem IoT yang dapat menjaga kualitas air kolam pada kolam ikan koi, pemilik ikan dapat lebih peduli dan memperhatikan ikan-ikan koinya agar tumbuh dengan baik.

Tafsir Wajiz memberikan pemahaman bahwa hanya Allah yang Mahakuasa yang dapat menundukkan semua makhluk yang ada di langit, seperti bintang-bintang dan planet-planet serta apa yang ada di bumi, seperti tanah yang subur, air, dan lain-lainnya untuk kemaslahatan manusia sebagai rahmat dari-Nya. Sesungguhnya, dalam hal yang demikian itu benar-benar terdapat tanda-tanda kekuasaan dan kebesaran Allah bagi orang-orang yang berpikir dan merenungkan ayat-ayat-Nya.

Selain surah Al-Jatsiyah (45): 13, terdapat juga surah An-Nur (24): 41

أَلَمْ تَرَ أَنَّ اللَّهَ يُسَبِّحُ لَهُ مَنْ فِي السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَالطَّيْرِ صَفَّ كُلُّ قَدْ عَلِمَ صَلَاتَهُ
وَتَسْبِيحَهُ وَاللَّهُ عَلِيمٌ بِمَا يَفْعَلُونَ

Artinya: “Tidakkah engkau (Nabi Muhammad) tahu bahwa sesungguhnya kepada Allahlah apa yang di langit dan di bumi dan burung-burung yang merentangkan sayapnya senantiasa bertasbih. Masing-masing sungguh telah mengetahui doa dan tasbihnya. Allah Maha Mengetahui apa yang mereka lakukan”. (QS. An-Nur (24): 41)

Tafsir Wajiz menjelaskan bahwa, Allah menguraikan bukti kebesaran dan kekuasaan-Nya pada ayat tersebut agar manusia beribadah kepada-Nya dan mengakui keesaan-Nya

Isi Surah Al Anam (6): 38 menyampaikan pesan

وَمَا مِنْ دَابَّةٍ فِي الْأَرْضِ وَلَا طَيْرٍ يَطِيرُ بِجَنَاحَيْهِ إِلَّا أُمَمٌ أَمْثَلُكُمْ مَا فَرَّطْنَا فِي الْكِتَابِ مِنْ
شَيْءٍ ثُمَّ إِلَىٰ رَبِّهِمْ يُحْشَرُونَ

Artinya: “Tidak ada seekor hewan pun (yang berada) di bumi dan burung-burung yang terbang dengan kedua sayapnya, melainkan semuanya merupakan umat (juga) seperti kamu. Tidak ada sesuatu pun yang Kami luputkan di dalam kitab, kemudian kepada Tuhannya mereka dikumpulkan”. (QS. Al Anam (6): 38)

Tafsir Wajiz menjelaskan bahwa, Allah Mahakuasa untuk sekadar mengabulkan permintaan, bahkan dari orang-orang musyrik seperti dalam ayat sebelumnya. Di antara contoh kekuasaan Allah adalah tidak ada seekor binatang yang merayap atau bergerak dengan kakinya dari satu tempat ke tempat lainnya yang ada di bumi, baik di darat maupun di laut, dan juga burung-burung yang terbang dengan kedua sayapnya, melainkan semuanya merupakan umat-umat juga seperti kamu, hai manusia. Tidak ada sesuatu pun yang diluputkan atau abaikan di dalam Kitab, yaitu Al-Qur'an atau Lauh Mahfuz, kemudian kepada Tuhan mereka yakni seluruh manusia akan dikumpulkan untuk dimintai pertanggungjawaban.

Smart Koi Pool berbasis *mobile* juga sesuai dengan nilai-nilai Islam karena dapat membantu klien supaya mudah melakukan pemantauan dan menyesuaikan pH dalam rangka menjaga kualitas air di kolam ikan koi. Dengan demikian, tingkat kematian ikan koi akibat pH air yang terlalu rendah dapat diturunkan.

Perbuatan baik terhadap makhluk hidup dianggap sebagai ibadah dan membawa keberkahan serta pahala dari Allah ﷻ. Oleh karena itu, selalu tunjukkan rasa sayang dan

kepedulian terhadap makhluk hidup di dunia ini, salah satunya adalah menjaga kualitas air di kolam ikan koi. Rasulullah bersabda:

ارْحَمُوا مَنْ فِي الْأَرْضِ يَرْحَمُكُمْ مَنْ فِي السَّمَاءِ

“Sayangilah siapa yang ada di muka bumi, niscaya kamu akan disayangi oleh siapa saja yang ada di langit” (HR At-Tirmidzi no. 1924).

Umat muslim diajarkan untuk menjaga akhlaknya; kepada sesama manusia untuk saling mengasihi, menyayangi, menjaga ukhuwah, dan merawat ikatan, demikian pula takdir untuk hidup bersama makhluk lainya. Bukan saja berbuat baik kepada manusia, muslim juga diajari untuk merawat binatang ternak dengan menggembalanya, bukti kasih sayangnya adalah memberi makan binatang tersebut dengan menyediakan rumput-rumputan, dedaunan dan semak belukar. Rasulullah bersabda:

مَنْ لَا يَرْحَمُ لَا يُرْحَمُ

“Barangsiapa yang tidak menyayangi, niscaya ia tidak akan disayangi.” (HR Al-Bukhari No. 328, dalam Kitab Al-Tayamum).

Penganiayaan terhadap binatang bertentangan dengan ajaran Islam. Rasulullah SAW dikenal amat menyayangi binatang. Selain itu, terdapat juga hadis lain yang menggarisbawahi pentingnya menjaga kelestarian lingkungan makhluk hidup:

لَا تَنْزَعِ الرَّحْمَةَ إِلَّا مِنْ شَقِيٍّ

“Tidaklah kasih sayang itu dicabut kecuali dari orang yang sengsara” (HR Abu Dawud No. 4942).

Hadis ini menunjukkan bahwa menjaga kualitas air di kolam ikan koi bukan sekedar tindakan fisik, namun juga merupakan wujud rasa syukur atas nikmat Allah ﷻ. Dengan menjaga kualitas air di kolam ikan koi, menunjukkan rasa syukur atas nikmat yang diterima dan bertindak sebagai khalifah yang bertanggung jawab di muka bumi. Oleh karena itu, perbuatan menjaga kualitas air di kolam ikan koi dianggap sebagai amal yang membawa pahala kepada Allah ﷻ. Hal ini membantu untuk menjaga kualitas air di kolam ikan koi secara mudah dan lebih memperhatikan dalam menjaga kualitas air di kolam ikan koi tersebut.

1.1.4 Definisi, Singkatan, dan Akronim

Berikut adalah definisi, singkatan, dan akronim dari beberapa istilah yang digunakan dalam laporan ini (Tabel 1):

Tabel 1. Akronim, Singkatan, Deskripsi Bab 1

Akronim	Singkatan	Deskripsi
IoT	<i>Internet of Things</i>	Konsep menghubungkan perangkat sebagai media komunikasi berbasis internet. IoT memungkinkan pengguna untuk terhubung dan berkomunikasi satu sama lain, melakukan aktivitas tertentu, dan menemukan, memproses, dan mengirim informasi secara otomatis. (Lusita Amelia, 2023).
<i>Firebase</i>		Sebuah layanan dari Google yang memberikan kemudahan kepada pengembang aplikasi dan memudahkan dalam pengembangan aplikasi. <i>Firebase</i> , juga dikenal sebagai BaaS (<i>Backend as a Service</i>), adalah solusi yang disediakan oleh Google untuk membantu pengembang bekerja lebih cepat. (Dicoding Intern, 2022).
Figma		Alat berbasis situs web yang memungkinkan mendesain kapan saja, di mana saja di internet. Figma biasanya digunakan untuk mendesain antarmuka pengguna untuk aplikasi yang di bangun. Jika sedang mengerjakan aplikasi baru, Dapat menggunakan Figma untuk berkolaborasi dengan tim dalam membangunnya. Sistem operasi dasar yang dapat dijalankan Figma adalah Windows dan Mac OS untuk desktop. (Gene Sandego, 2023)
Android		Sistem operasi berbasis Linux dengan kode <i>open source</i> dan lisensi APACHE 2.0 untuk berbagai perangkat <i>mobile touchscreen</i> seperti <i>smartphone</i> dan komputer tablet. Ini menerima pendanaan dari Google dan kemudian diakuisisi pada tahun 2005. Sistem operasi ini secara resmi dirilis pada tahun 2007 kepada konsorsium perusahaan perangkat keras, perangkat lunak, dan telekomunikasi dengan tujuan mempromosikan standar terbuka untuk perangkat seluler. Ponsel Android pertama dirilis pada Oktober 2008 (Wikipedia, 2024).
Arduino		Arduino merupakan perangkat elektronik <i>open source</i> yang banyak digunakan untuk merancang dan membuat perangkat elektronik dan perangkat lunak yang mudah digunakan. Arduino dirancang untuk memudahkan penggunaan perangkat elektronik di berbagai bidang. (Rony Setiawan, 2022).
<i>Database</i>		Kumpulan data yang dikelola sedemikian rupa sehingga memudahkan pengelolaan berdasarkan peraturan tertentu yang saling terkait. Manajemen ini memungkinkan pengguna untuk dengan mudah menemukan, menyimpan, dan membuang informasi. (Dicoding Intern, 2020)

1.1.5 Deskripsi Umum Bab

SKPL untuk Sistem IoT dan Aplikasi *mobile Smart Koi Pool* ini menjelaskan sistematika dari laporan ini sebagai berikut:

- **Pendahuluan**

Bagian ini menjelaskan masalah yang ingin dipecahkan oleh sistem IoT dan aplikasi *mobile Smart Koi Pool*. Berisi gambaran umum tentang kebutuhan pengguna, penggunaan, dan lingkungan aplikasi. Informasi tambahan mungkin mencakup tujuan pengembangan aplikasi serta standar dan peraturan yang perlu dipertimbangkan.

- Deskripsi Umum Perangkat Lunak

Pada bagian ini, akan dijelaskan konteks dan asal-usul dari sistem IoT dan aplikasi *mobile Smart Koi Pool*. Ini termasuk penjelasan mengenai pemilihan teknologi, *platform*, dan arsitektur sistem yang digunakan.

- Kebutuhan Fungsional

Pada bagian ini, akan diuraikan kebutuhan fungsional sistem IoT dan Aplikasi *mobile Smart Koi Pool*. Ini mencakup fitur-fitur yang diharapkan oleh pengguna dan diperoleh melalui wawancara serta analisis kebutuhan.

- Fitur Sistem

Pada bagian ini, akan dijelaskan cara mengorganisir kebutuhan fungsional ke dalam fitur-fitur sistem. Ini mencakup layanan utama yang disediakan oleh sistem IoT dan aplikasi *mobile Smart Koi Pool* untuk memenuhi kebutuhan pengguna.

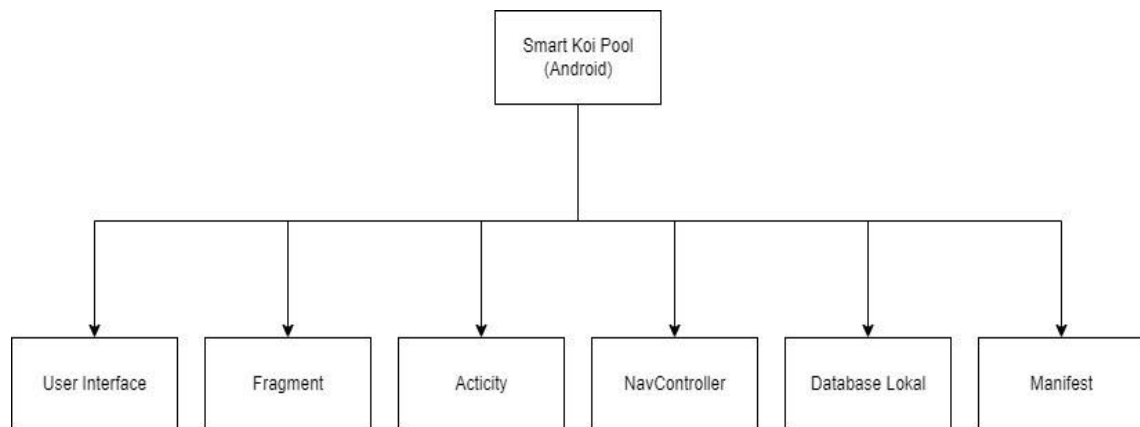
- Kebutuhan Non Fungsional

Pada bagian ini, akan dijelaskan atribut kualitas dalam aplikasi *mobile Smart Koi Pool* beserta batas minimum yang dapat diterima dari setiap atribut kualitas. Ini melibatkan aspek-aspek seperti keamanan, kinerja, dan usabilitas.

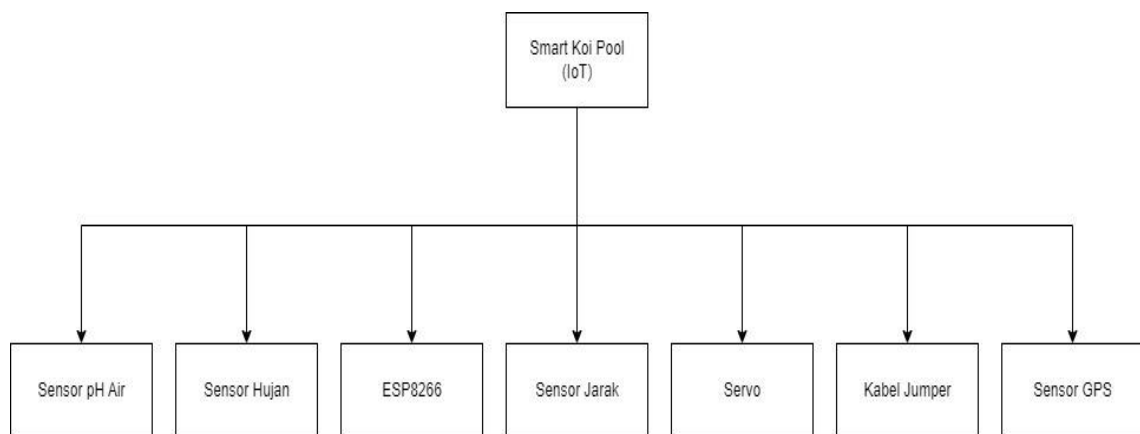
1.2 Deskripsi Umum Perangkat Lunak

1.2.1 Perspektif Produk

Aplikasi *Mobile Smart Koi Pool* merupakan perangkat lunak yang digunakan oleh pemilik kolam ikan koi. Aplikasi *mobile Smart Koi Pool* memudahkan pengguna untuk memantau pH air kolam ikan koi secara *real-time*, Memantau cuaca disekitar kolam ikan koi, Melihat rata-rata pH air hari sebelumnya, Mendapatkan notifikasi jika pH air rendah, Stok garam habis, Penambahan garam otomatis, dan apabila terjadi hujan. Pengembangan aplikasi ini melanjutkan pengembangan yang sebelumnya memiliki versi bling. Komponen utama sistem aplikasi seperti pada Gambar 2 dan Gambar 3 merupakan komponen alat IoT yang dibutuhkan:



Gambar 2. Diagram Aplikasi *Smart Koi Pool*



Gambar 3. Diagram Alat IoT *Smart Koi Pool*

1.2.2 Fungsi Produk

Aplikasi *mobile Smart Koi Pool* dirancang untuk membantu pemilik kolam koi dalam memantau pH air kolam ikan koi secara *real-time* untuk menjaga kesehatan ikan koi agar berumur panjang. Fitur utama dari aplikasi ini adalah:

1. Pengguna dapat memantau pH air dari jarak jauh secara *real-time*;
2. Pengguna mendapatkan notifikasi hujan di daerah sekitar kolam koi (bila terjadi hujan);
3. Pengguna mendapatkan notifikasi apabila stok garam hampir habis;
4. Pengguna mendapatkan notifikasi pH air apabila di bawah 6,5;
5. Pengguna mendapatkan notifikasi penambahan garam otomatis;
6. Pengguna dapat melihat notifikasi yang ada dalam 1 hari;

7. Pengguna dapat melihat konten tentang ikan koi;
8. Pengguna dapat melihat rata-rata pH air dalam 1 hari;
9. Pengguna dapat melihat lokasi kolam ikan koi;
10. Pengguna dapat melihat cuaca sekitar kolam ikan koi;

1.2.3 Kelas dan Karakteristik Pengguna

Aplikasi *mobile Smart Koi Pool* digunakan oleh pemilik kolam ikan, Tabel 2 berisi kelas dan karakteristik pengguna.

Tabel 2. Kelas dan Karakteristik Pengguna

Pengguna	Karakteristik	Hak Akses
Pemilik kolam ikan koi	Memiliki kolam ikan koi	• Memantau pH air. • Melihat lokasi kolam ikan koi. • Membaca konten tentang ikan koi. • Melihat Riwayat notifikasi yang ada dalam 1 hari. • Mendapatkan notifikasi apabila terjadi hujan. • Mendapatkan notifikasi pH air di bawah 6,5. • Mendapatkan notifikasi stok hampir garam habis. • Mendapatkan notifikasi penambahan garam otomatis. • Melihat rata-rata pH air dalam 1 hari sebelumnya. • Melihat cuaca sekitar kolam ikan koi.

1.2.4 Lingkungan Operasi

Aplikasi *mobile Smart Koi Pool* dapat berjalan pada *platform* Android dengan syarat minimal menggunakan Android versi 7.

1.2.5 Batasan Perancangan dan Implementasi

Aplikasi *mobile Smart Koi Pool* ini memiliki beberapa keterbatasan:

1. Aplikasi *mobile Smart Koi Pool* hanya tersedia di *platform* Android.
2. Aplikasi *mobile Smart Koi Pool* dikembangkan menggunakan Android Studio Code dengan menggunakan bahasa Android Studio menggunakan bahasa Kotlin.

3. Aplikasi *mobile Smart Koi Pool* menggunakan *Firebase* sebagai *backend*.
4. Aplikasi *mobile Smart Koi Pool* dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman C++ untuk sistem IoT.

1.2.6 Dokumentasi Pengguna

Dokumentasi untuk pengguna yang menggunakan aplikasi *Smart Koi Pool* dapat dijelaskan secara ringkas, sebagai berikut;

1. Home

Setelah masuk *Home*, pengguna dapat melihat pH air secara *real-time*, cuaca sekitar kolam, lokasi kolam ikan koi yang sudah ditentukan oleh pengguna, tampilan konten, rata-rata pH air hari sebelumnya, cuaca sekitar kolam ikan koi.

2. Notifikasi

Pengguna mendapatkan notifikasi pH air rendah, stok garam hampir habis, penambahan garam otomatis dan apabila terjadi hujan. Pengguna juga bisa melihat notifikasi apa saja yang terjadi dalam 1 hari.

3. Konten

Setelah masuk Konten, pengguna dapat melihat konten yang tersedia pada aplikasi *Smart Koi Pool*.

1.2.7 Asumsi dan Dependensi

Faktor asumsi dan dependensi yang ada pada aplikasi *Smart Koi Pool* adalah sebagai berikut:

1. Asumsi

- Aplikasi *Smart Koi Pool* dapat digunakan kapan saja dan dimana saja jika terhubung internet.
- Aplikasi *Smart Koi Pool* dapat dijalankan pada *smartphone* dengan spesifikasi minimal OS Android *Nougat* memiliki RAM 2GB.

2. Dependensi

- Aplikasi *Smart Koi Pool* menggunakan bahasa pemrograman Kotlin untuk *mobile* dan Java untuk *back-end*;

- Pada alat *Smart Koi Pool* menggunakan bahasa pemrograman C++.

1.3 Kebutuhan Fungsional

1.3.1 Antarmuka Pengguna

Pengguna dapat berinteraksi dengan aplikasi *Smart Koi Pool* melalui antarmuka pengguna grafis atau *Graphical User Interface* (GUI). Aplikasi *Smart Koi Pool* menampilkan *home* untuk melihat cuaca disekitar kolam ikan koi, lokasi kolam ikan koi, dan rata-rata pH air dalam 1 hari, menampilkan konten untuk melihat konten tentang ikan koi, menampilkan histori pH air rendah, histori terjadi hujan, histori penambahan garam otomatis, dan histori stok garam habis pada fitur notifikasi. Pengguna dapat melihat notifikasi melalui layar *smartphone* sebagai pengingat pemilik kolam ikan koi apabila stok garam hampir habis, apabila terjadi hujan, penambahan garam otomatis dan pH air di bawah 6,5.

1.3.2 Antarmuka Perangkat Keras

Berikut ini adalah kebutuhan minimum *hardware* pengguna untuk mengoperasikan aplikasi *Smart Koi Pool*:

1. RAM: minimal 2 GB untuk performa optimal.
2. Penyimpanan: minimal 200 MB ruang penyimpanan untuk instalasi dan cache data.
3. Layar: IPS LCD untuk mendukung tampilan grafis yang bagus.
4. Koneksi Internet: diperlukan untuk mengakses supaya mendapatkan data *real-time* pada perangkat sensor.

1.3.3 Antarmuka Perangkat Lunak

Aplikasi *Smart Koi Pool* ini tidak berdiri sendiri, melainkan solusi terintegrasi yang terhubung ke berbagai komponen perangkat lunak untuk menyediakan data *real-time* yang akurat dengan sensor pada perangkat IoT *Smart Koi Pool*. Aplikasi ini dirancang khusus untuk berjalan pada perangkat android yang menjalankan sistem operasi versi 7.0 (*Nougat*) atau lebih tinggi dan menggunakan sejumlah elemen perangkat lunak, termasuk sistem manajemen basis data yang mendukung struktur data pengukuran untuk perangkat

IoT. Aplikasi juga berkomunikasi dengan server melalui *Firebase*, dan implementasi *Firebase* memungkinkan pertukaran data yang efisien. Meskipun aplikasi *Smart Koi Pool* mengandalkan konektivitas internet, namun memberikan pengalaman pengguna yang memuaskan dan memfasilitasi akses efisien ke berbagai sumber daya.

1.3.4 Antarmuka Komunikasi

Aplikasi *mobile Smart Koi Pool* menggunakan standar komunikasi *Real-time database* saat mengambil data dari *Firebase Arduino*. *Real-time database* memastikan keamanan data saat bertukar informasi. Mekanisme sinkronisasi diaktifkan ketika data diambil dari *Firebase* untuk memperbarui informasi pH air secara *real-time*. Pendekatan ini memastikan bahwa aplikasi berfungsi secara efisien, dan memastikan kepada pengguna tentang informasi pH air secara *real-time* dari kolam ikan koi si pengguna.

1.4 Fitur Sistem

1.4.1 Fitur Home

1.4.1.1 Deskripsi

Fitur *home* di Aplikasi *Smart Koi Pool* adalah tampilan awal yang akan terlihat ketika pengguna membuka aplikasi *Smart Koi Pool*. Tampilan yang akan muncul berupa halaman utama *Smart Koi Pool*.

1.4.1.2 Trigger

Fitur *Home* akan aktif secara manual jika pengguna menekan icon *home* aplikasi *Smart Koi Pool* dari *smartphone* pengguna.

1.4.1.3 Input

Fitur *Home* tidak menggunakan input dari pengguna. Input fitur ini adalah durasi tampilan *home* saat sebelum masuk ke aplikasi. Data yang ditampilkan terintegrasi langsung dalam kode aplikasi.

1.4.1.4 Output

Output pada Fitur *Home* merupakan visual yang muncul diawal di layar pengguna saat aplikasi pertama kali dibuka. *Output* ini berupa fitur yang ada di *home* dari aplikasi *Smart Koi Pool*.

1.4.1.5 Skenario Utama

Prakondisi: Aplikasi *Smart Koi Pool* dibuka pada *smartphone* pengguna.

Pascakondisi: Pengguna melihat tampilan *Home* saat masuk aplikasi.

Langkah-langkah:

1. Pengguna menekan icon aplikasi *Smart Koi Pool* untuk membuka aplikasi *Smart Koi Pool*.
2. *Home* akan muncul otomatis ketika pengguna membuka aplikasi.

1.4.2 Fitur Lokasi

1.4.2.1 Deskripsi

Fitur lokasi pada aplikasi *Smart Koi Pool* akan digunakan pengguna untuk menentukan lokasi dari kolam ikan koi si pengguna.

1.4.2.2 Trigger

Fitur lokasi tidak menggunakan eksekusi dari pengguna. Eksekusi dari fitur ini adalah otomatis muncul pada halaman utama disaat aplikasi dibuka.

1.4.2.3 Input

Fitur ini diaktifkan secara otomatis dalam aplikasi ketika pengguna sudah berada di halaman utama aplikasi.

1.4.2.4 Output

Luaran dari fitur ini adalah lokasi sudah ditentukan oleh alat yang terletak pada kolam koi.

1.4.2.5 Skenario Utama

Prakondisi: Pengguna membuka Aplikasi *Smart Koi Pool*.

Pascakondisi: Pengguna mendapatkan lokasi yang sudah ditentukan alat IoT.

Langkah-langkah:

1. Pengguna membuka aplikasi *Smart Koi Pool*
2. Lokasi akan ditampilkan di halaman utama dengan menampilkan lokasi yang sudah ditentukan pada alat IoT

1.4.3 Fitur Pemantauan Cuaca

1.4.3.1 Deskripsi

Fitur pemantauan cuaca pada *Smart Koi Pool* akan digunakan pengguna untuk memantau cuaca di sekitar kolam ikan koi apabila terjadi hujan

1.4.3.2 Trigger

Fitur ini diaktifkan secara otomatis dalam aplikasi ketika pengguna sudah berada di halaman utama aplikasi.

1.4.3.3 Input

Fitur ini tidak menggunakan *input* dari pengguna. Data yang ditampilkan bersifat *real* dan terdapat dalam kode aplikasi.

1.4.3.4 Output

Output dari fitur ini adalah tampilan cuaca yang muncul pada halaman utama aplikasi untuk menunjukkan kepada pengguna kondisi cuaca yang terjadi di sekitar kolam ikan koi tersebut.

1.4.3.5 Skenario Utama

Prakondisi: Pengguna membuka aplikasi.

Pascakondisi: Pengguna dapat melihat pemantauan cuaca pada halaman utama aplikasi dan cuaca yang sedang terjadi disekitar kolam ikan koi melalui aplikasi.

Langkah-langkah:

1. Pengguna membuka aplikasi *Smart Koi Pool*
2. Pemantauan cuaca ditampilkan di halaman utama dengan menampilkan cuaca yang terjadi disekitar kolam ikan koi

1.4.4 Fitur Pemantauan pH Air

1.4.4.1 Deskripsi

Fitur Pemantauan pH air pada aplikasi *mobile Smart Koi Pool* akan digunakan untuk pemantauan secara *real-time* pH air kolam ikan koi.

1.4.4.2 Trigger

Fitur ini diaktifkan secara otomatis ketika pengguna membuka aplikasi *Smart Koi Pool* pada halaman utama.

1.4.4.3 Input

Fitur pemantauan pH air tidak melibatkan input dari pengguna. Data yang ditampilkan bersifat *real* dan terdapat dalam kode aplikasi.

1.4.4.4 Output

Output dari fitur pemantauan pH air adalah tampilan visual yang akan muncul di halaman utama aplikasi.

1.4.4.5 Skenario Utama

Prakondisi: pengguna membuka aplikasi

Pascakondisi: pengguna melihat tampilan pemantauan pH air di halaman utama aplikasi.

Langkah-langkah:

1. Pengguna membuka aplikasi *Smart Koi Pool*
2. Pemantauan pH air ditampilkan di halaman utama aplikasi dengan menampilkan pH air kolam ikan koi

1.4.5 Fitur Rata-Rata pH Air

1.4.5.1 Deskripsi

Fitur rata-rata pH air pada aplikasi *mobile Smart Koi Pool* akan digunakan untuk menghitung rata-rata dari pH air di hari sebelumnya.

1.4.5.2 Trigger

Fitur ini diaktifkan secara otomatis ketika pengguna membuka aplikasi *Smart Koi Pool* pada halaman utama.

1.4.5.3 Input

Fitur rata-rata pH air ini tidak melibatkan input dari pengguna. Data yang ditampilkan bersifat *real* dan terdapat dalam kode aplikasi.

1.4.5.4 Output

Output dari fitur rata-rata pH air adalah tampilan visual yang akan muncul di halaman utama aplikasi.

1.4.5.5 Skenario Utama

Prakondisi: pengguna membuka aplikasi

Pascakondisi: pengguna melihat tampilan rata-rata pH air di halaman utama aplikasi.

Langkah-langkah:

1. Pengguna membuka aplikasi *Smart Koi Pool*.
2. Rata-rata pH air ditampilkan di halaman utama aplikasi dengan menghitung rata-rata pH air di hari sebelumnya.

1.4.6 Fitur Konten

1.4.6.1 Deskripsi

Fitur Konten pada aplikasi *mobile Smart Koi Pool* akan digunakan untuk mempermudah pengguna mendapatkan informasi tentang ikan koi.

1.4.6.2 Trigger

Fitur ini diaktifkan secara manual ketika pengguna membuka aplikasi *Smart Koi Pool* lalu pada halaman utama memilih opsi “konten”. *Trigger* otomatis terjadi saat pengguna membaca konten tentang ikan koi.

1.4.6.3 Input

Fitur pemantauan pH air tidak melibatkan input dari pengguna. Data yang ditampilkan bersifat informasi tentang ikan koi dan terintegrasi langsung dalam kode aplikasi.

1.4.6.4 Output

Output dari fitur konten adalah tampilan informasi tentang ikan koi untuk pengguna yang akan muncul di dalam opsi “konten”.

1.4.6.5 Skenario Utama

Prakondisi: pengguna memilih opsi “konten” pada halaman utama aplikasi.

Pascakondisi: pengguna melihat tampilan pemantauan pH air di halaman utama aplikasi.

Langkah-langkah:

1. Pengguna memilih opsi “konten”.

2. Sistem akan menampilkan konten tentang ikan koi.
3. Pengguna mendapatkan informasi tentang ikan koi.

1.4.7 Fitur Notifikasi

1.4.7.1 Deskripsi

Fitur Notifikasi pada aplikasi *mobile Smart Koi Pool* akan digunakan untuk memberitahu informasi dalam 1 hari kepada pengguna.

1.4.7.2 Trigger

Fitur ini dapat dieksekusi secara langsung sama pengguna saat berada di halaman utama lalu memilih opsi “notifikasi”. Trigger otomatis terjadi ketika pengguna sudah selesai melihat notifikasi apa saja yang ada dalam 1 hari.

1.4.7.3 Input

Fitur Notifikasi tidak melibatkan input dari pengguna. Data yang ditampilkan bersifat *real* dan terdapat dalam kode aplikasi.

1.4.7.4 Output

Output dari fitur notifikasi adalah tampilan histori notifikasi apa yang terjadi dalam 1 hari untuk pengguna.

1.4.7.5 Skenario Utama

Prakondisi: pengguna memilih opsi “notifikasi”.

Pascakondisi: pengguna melihat tampilan histori notifikasi yang ada.

Langkah-langkah:

1. Pengguna memilih opsi “notifikasi”.
2. Sistem menampilkan histori notifikasi yang ada.
3. Pengguna mendapatkan informasi histori notifikasi yang ada dalam 1 hari.

1.4.8 Fitur Mendapatkan Notifikasi

1.4.8.1 Deskripsi

Fitur ini pada aplikasi *mobile Smart Koi Pool* akan digunakan untuk memberitahu informasi yang terjadi secara langsung kepada pengguna .

1.4.8.2 Trigger

Fitur ini diaktifkan secara otomatis ketika ada yang terjadi pada alat IoT.

1.4.8.3 Input

Fitur ini tidak melibatkan input dari pengguna. Data yang ditampilkan bersifat notifikasi yang diberikan pada alat IoT untuk pengguna.

1.4.8.4 Output

Output dari fitur ini adalah tampilan pemberitahuan apa yang terjadi pada alat IoT.

1.4.8.5 Skenario Utama

Prakondisi: pengguna mendapatkan notifikasi.

Pascakondisi: pengguna melihat informasi yang dikirimkan dari notifikasi.

Langkah-langkah:

1. Pengguna mendapatkan notifikasi.
2. Pengguna mendapatkan informasi dari notifikasi yang masuk.

1.5 Kebutuhan Nonfungsional

1.5.1 Atribut Kualitas

Dalam pembuatan aplikasi *Smart Koi Pool* ini atribut kualitas *responsiveness* sangat penting untuk diperhatikan. *Responsiveness* mengevaluasi seberapa baik suatu sistem merespon permintaan pengguna atau kejadian dalam waktu yang telah ditentukan atau diharapkan antara aplikasi dan alat IoT dalam memenuhi aspek fungsionalnya.

1.5.2 Kebutuhan Legal

Pengembangan aplikasi *Smart Koi Pool* sudah disepakati melalui Surat Perjanjian Implementasi antara Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi Universitas YARSI dengan klien dengan kontrak No. 066/Prodi.TI/HK.20/V/2024 yang berisikan mengenai yang harus dipenuhi dalam aplikasi, data yang dapat diolah dan ditampilkan dalam aplikasi *Smart Koi.Pool*.