

HALAMAN SAMPUL LAPORAN PROYEK AKHIR LAPORAN PROYEK AKHIR



LAPORAN PENGEMBANGAN PRODUK PROYEK AKHIR

Pengembangan Aplikasi Mobile dan Sistem Website Bank Koperasi Eceng Gondok

Disusun Oleh:

11422012	:	Sion Saut Parulian Pardosi
11422029	:	Asri Yohana Sirait
11422030	:	Efran Rabdo O. Lumbantoruan
11422050	:	Listra Imelda Sidabutar
11422053	:	Renatha Hutapea

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA PERANGKAT LUNAK
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI DEL**

HALAMAN JUDUL LAPORAN PROYEK AKHIR
LAPORAN PROYEK AKHIR



LAPORAN PENGEMBANGAN PRODUK PROYEK AKHIR

**Pengembangan Aplikasi Mobile dan Sistem Website Bank Koperasi Eceng
Gondok**

Disusun Oleh:

11422012	:	Sion Saut Parulian Pardosi
11422029	:	Asri Yohana Sirait
11422030	:	Efran Rabdo O. Lumbantoruan
11422050	:	Listra Imelda Sidabutar
11422053	:	Renatha Hutapea

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA PERANGKAT LUNAK
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI DEL

2025

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL LAPORAN PROYEK AKHIR	1
HALAMAN JUDUL LAPORAN PROYEK AKHIR	2
DAFTAR ISI	3
DAFTAR TABEL	6
DAFTAR GAMBAR	7
DAFTAR RUMUS	8
BAB I PRODUCT REQUIREMENT SPECIFICATION (SPESIFIKASI KEBUTUHAN PRODUK)	9
1.1. PENDAHULUAN.....	9
1.1.1. Tujuan Penulisan Dokumen.....	9
1.1.2. Latar Belakang Produk.....	9
1.1.3. Tujuan Produk.....	10
1.1.4. Ruang Lingkup Produk.....	10
1.1.5. Manfaat Produk.....	10
1.1.6. Definisi dan Singkatan.....	11
1.1.7. Referensi.....	12
1.2. DESKRIPSI UMUM PRODUK.....	12
1.2.1. Permasalahan dan Persoalan.....	12
1.2.2. Produk yang menjadi Inspirasi.....	13
1.2.3. Produk yang akan dibangun.....	13
1.2.4. Konteks.....	13
1.2.5. Deskripsi Kebutuhan Produk.....	14
1.2.6. Environment Hardware dan Software.....	15
1.2.7. Metodologi dan Tools Pengembangan.....	16
BAB II PROJECT PLANNING (PP) (PERENCANAAN PENGEMBANGAN PRODUK)	17
2.1. PENDAHULUAN.....	17
2.2. DESKRIPSI PROYEK.....	17
2.2.1. Project Organization.....	17

2.2.2.	Work Breakdown Structure (WBS).....	18
2.2.3.	Budget.....	18
2.2.4.	Tools.....	19
2.2.5.	Resiko dan Hambatan.....	20
BAB III PRODUCT DESIGN (PD) (DESAIN PENGEMBANGAN PRODUK)		21
3.1.	PENDAHULUAN	21
3.2.	DESKRIPSI PRODUK DESIGN	21
3.2.1.	Proses Bisnis Target System.....	21
3.2.2.	Use Case Diagram.....	22
3.2.3.	User Characteristic.....	22
3.2.4.	Sequence Diagram.....	22
3.2.5.	Entity Relationship Diagram (ERD).....	23
3.2.6.	Conceptual Data Model (CDM).....	23
3.2.7.	Physical Data Model (PDM).....	24
3.2.8.	User Interface Layout [Software].....	25
3.2.9.	Arsitektur Sistem [Hardware].....	25
3.2.10.	Desain Rangkaian Elektronik/Skematik Desain dan Desain PCB [Hardware].....	25
3.2.11.	Mekanisme Komunikasi Data [Hardware].....	25
3.2.12.	Desain Fisik/Case Hardware.....	25
BAB IV PRODUCT IMPLEMENTATION (PI) (IMPLEMENTASI PENGEMBANGAN PRODUK)		26
4.1.	PENDAHULUAN	26
4.2.	DESKRIPSI	26
4.2.1.	Prinsip Implementasi.....	26
4.2.2.	Lingkungan Pengembangan Terintegrasi (IDE).....	26
4.2.3.	Implementasi Desain PCB.....	26
4.2.4.	Implementasi Desain Fisik/Desain Case Hardware.....	27
4.2.5.	Integrasi Hardware dan Software.....	27
BAB V PRODUCT TESTING (PT) (PENGUJIAN PRODUK)		28
5.1.	PENDAHULUAN	28
5.2.	DESKRIPSI PENGUJIAN	28
5.2.1.	BUTIR UJI	28
5.2.2.	TOOLS PENGUJIAN	28
5.3.	METODE PENGUJIAN	29
5.3.1.	Pengujian Fungsional.....	29

5.3.2.	Pengujian Non Fungsional.....	29
5.3.3.	Pengujian Hardware.....	29
5.3.4.	Pengujian Integrasi Software dan Hardware.....	29
5.3.5.	Pengujian Prototipe (Prototype Testing).....	29
BAB VI PRODUCT RELEASE (PR) (PELUNCURAN PRODUK)		30
6.1.	PENDAHULUAN.....	30
6.2.	DESKRIPSI.....	30
6.3.	DAYA GUNA PRODUK.....	30
6.4.	POSTER PRODUK.....	30
6.5.	PERILISAN PRODUK (OPSIONAL).....	30
DAFTAR PUSTAKA		32
LAMPIRAN		33
Lampiran 1 Kuisioner Penelitian.....		33
Lampiran 2 Dokumentasi Pengumpulan Data.....		33

DAFTAR TABEL

Berisi tentang daftar table yang digunakan dalam dokumen.

Tabel 1. 1 Daftar Definisi dan Singkatan	12
Tabel 1. 2 Daftar Definisi dan Singkatan	12
<i>Tabel 1. 3</i> Environment Hardware dan Software	16
Tabel 1. 4 Environment Software	16
Tabel 1. 5 Environment Hardware	17

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Proses bisnis target system dari request alergi makanan	22
Gambar 3. 2 Use case diagram dari sistem informasi kantin	23
Gambar 3. 3 <i>Sequence diagram login</i>	24
Gambar 3. 4 <i>Contoh ER-Diagram (diambil untuk 2 entitas) sistem informasi kantin</i>	24
Gambar 3. 5 <i>Contoh CDM (diambil untuk 2 entitas) sistem informasi kantin</i>	25
Gambar 3. 6 <i>Contoh PDM (diambil untuk 2 entitas) sistem informasi kantin</i>	25

DAFTAR RUMUS

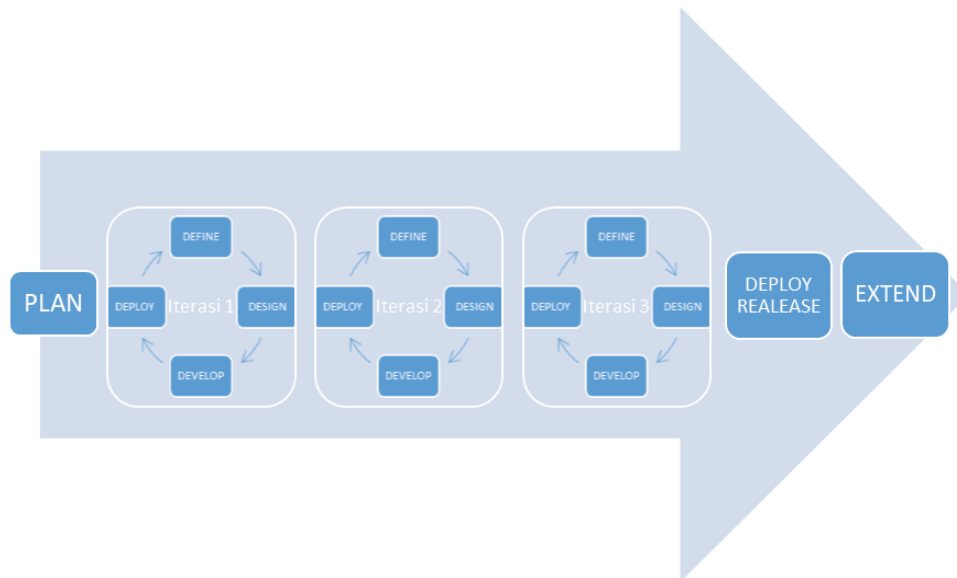
Berisi tentang daftar rumus yang digunakan dalam dokumen.

BAB I

PRODUCT REQUIREMENT SPECIFICATION (SPESIFIKASI KEBUTUHAN PRODUK)

1.1.PENDAHULUAN

Dokumen pengembangan produk secara keseluruhan, sesuai dengan siklus proses pengembangan produk sebagai berikut



Gambar 1. Siklus Proses Agile

1.1.1. Tujuan Penulisan Dokumen

Dokumen ini disusun untuk memberikan panduan dan referensi dalam Pengembangan Aplikasi Sistem Bank Koperasi Eceng Gondok (Mobile & Website).Tujuan utama dari dokumen ini adalah sebagai berikut:

1. Menjelaskan Ruang Lingkup Pengembangan
Dokumen ini memberikan pemahaman menyeluruh tentang cakupan Pengembangan Aplikasi Mobile dan Sistem Website Bank Koperasi Eceng Gondok, termasuk fitur utama, kebutuhan pengguna, serta standar yang digunakan dalam sistem.
2. Menentukan Spesifikasi Teknis dan Fungsional
Menguraikan spesifikasi teknis dan fungsional dari aplikasi (Mobile & Website) yang akan dikembangkan, sehingga dapat menjadi acuan bagi tim pengembang dalam proses implementasi.
3. Memastikan keselarasan dengan ToR dan Dokumentasi Proyek
Mengacu pada Term of Reference (ToR) dan dokumentasi proyek untuk memastikan bahwa pengembangan sistem sesuai dengan kebutuhan bisnis, operasional, dan regulasi yang berlaku.
4. Menyediakan Acuan bagi Stakeholder
Memberikan informasi yang jelas kepada seluruh pemangku kepentingan, termasuk manajemen, tim teknis, dan pihak terkait lainnya, untuk memastikan pemahaman yang seragam dalam proyek ini.

5. Mendukung Keberlanjutan Pengembangan
Dokumen ini berfungsi sebagai referensi bagi pengembangan lebih lanjut, pemeliharaan, dan peningkatan sistem di masa mendatang, sehingga sistem dapat berkembang sesuai dengan kebutuhan pengguna.
6. Mengoptimalkan Pengelolaan dan Pemasaran Produk
Dengan adanya sistem ini, diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dalam pengelolaan bahan baku, pemasaran produk melalui media digital, serta pemberdayaan komunitas lokal untuk mendukung pengembangan UMKM berbasis eceng gondok.
7. Memastikan Fitur yang mendukung Operasional
Dokumen ini juga bertujuan untuk mengidentifikasi fitur utama dalam sistem, seperti deskripsi produk, pemesanan, autentikasi pengguna, serta pengelolaan data keuangan dan pemasok bahan baku agar operasional bisnis lebih efektif.

1.1.2. Latar Belakang Produk

Bank Koperasi Eceng Gondok didirikan pada tahun 2023 sebagai tanggapan terhadap permasalahan lingkungan dan peluang ekonomi di sekitar Danau Toba, khususnya di Samosir. Pertumbuhan eceng gondok yang berlebihan menyebabkan perairan danau menjadi kotor dan menimbulkan limbah. Selain itu, pemasaran serta penjualan produk kerajinan—seperti sandal hotel, cover buku, tas, dan souvenir—masih dilakukan secara manual melalui media sosial, sehingga menyulitkan pengelolaan transaksi dan ketersediaan stok, serta membatasi promosi yang efektif.

Kondisi ini berdampak pada berbagai aspek, mulai dari lingkungan yang kian terancam hingga operasional bisnis yang tidak efisien. Pertumbuhan eceng gondok yang tidak terkontrol dapat merusak ekosistem perairan dan menurunkan daya tarik wisata di Danau Toba. Sementara itu, ketiadaan sistem yang terintegrasi mengakibatkan pencatatan transaksi dan stok tidak tertata dengan baik, sehingga meningkatkan risiko kehilangan pelanggan. Di sisi lain, terbatasnya akses pemasaran dan rekrutmen digital menyulitkan usaha untuk memperluas jangkauan pasar serta menambah lapangan kerja baru.

Melihat urgensi tersebut, pengembangan *Aplikasi Sistem Bank Koperasi Eceng Gondok* menjadi solusi yang sangat relevan. Sistem digital terpusat akan memudahkan pencatatan transaksi, pengelolaan stok, dan promosi produk, sekaligus membuka peluang pemberdayaan masyarakat melalui penyerapan tenaga kerja lokal. Selain itu, pemanfaatan eceng gondok sebagai bahan kerajinan dapat mendukung keberlanjutan lingkungan dengan mengurangi limbah, menjaga kelestarian Danau Toba, dan menjadi model bisnis ramah lingkungan yang berkelanjutan.

1.1.3. Tujuan Produk

Tujuan dari pengembangan Aplikasi Sistem Bank Koperasi Eceng Gondok adalah untuk menghadirkan solusi digital yang mampu mengatasi permasalahan pengelolaan transaksi dan stok yang masih dilakukan secara manual. Dengan adanya sistem terintegrasi, pencatatan penjualan, pengelolaan inventaris, dan proses pemesanan dapat dilakukan secara otomatis dan real-time, sehingga meningkatkan efisiensi operasional dan meminimalkan risiko kesalahan.

Selain itu, produk ini diharapkan dapat meningkatkan efektivitas pemasaran melalui penyajian informasi produk yang lengkap dan menarik secara digital. Hal ini memungkinkan calon pembeli untuk dengan mudah mengakses detail produk, seperti spesifikasi, harga, dan ketersediaan stok, sehingga mendukung proses pengambilan keputusan yang lebih cepat dan akurat.

Lebih jauh lagi, pengembangan aplikasi ini juga bertujuan untuk memberdayakan masyarakat lokal melalui fitur rekrutmen digital dan peningkatan peluang kerja. Inisiatif ini tidak hanya mendukung pertumbuhan ekonomi di sekitar Danau Toba, khususnya di Samosir, tetapi juga berkontribusi pada keberlanjutan lingkungan dengan mengoptimalkan pemanfaatan eceng gondok sebagai bahan baku kerajinan ramah lingkungan.

1.1.4. Ruang Lingkup Produk

Ruang lingkup dalam pengembangan sistem informasi Bank Sampah Eceng Gondok mencakup beberapa aspek penting. Pertama, sistem ini akan menangani data pengguna, yang terdiri dari informasi lengkap mengenai ibu rumah tangga yang terlibat dalam produksi, pelanggan, dan mitra bisnis. Selain itu, manajemen bahan baku akan menjadi fokus, termasuk data mengenai eceng gondok, proses pengumpulan, penyortiran, dan penyimpanan. Produk kerajinan yang dihasilkan juga akan didokumentasikan, lengkap dengan deskripsi, harga, dan gambar.

Fitur sistem pemesanan akan memudahkan pelanggan dalam melakukan pemesanan, termasuk sistem pre-order dan keranjang produk request custom. Untuk mendukung suplai material, fitur "Request Pemasok Bahan Baku" akan diintegrasikan. Salah satu komponen penting dalam sistem ini adalah penggunaan Virtual Account sebagai metode pembayaran. Virtual Account adalah nomor rekening yang dibuat secara otomatis untuk setiap transaksi, memungkinkan pelanggan untuk melakukan pembayaran dengan lebih mudah dan aman. Dengan Virtual Account, setiap pembayaran akan teridentifikasi secara langsung, sehingga memudahkan proses rekonsiliasi dan pemantauan transaksi. Di sisi pemasaran, aplikasi akan memanfaatkan media sosial untuk promosi produk dan menambahkan fitur barcode produk guna memberikan informasi lebih lanjut kepada calon pembeli.

Di sisi pemasaran, aplikasi akan memanfaatkan media sosial untuk promosi produk dan menambahkan fitur barcode produk guna memberikan informasi lebih lanjut kepada calon pembeli. Selain itu, aplikasi akan menyediakan informasi tentang lowongan pekerjaan terkait produksi kerajinan bagi masyarakat setempat dan menampilkan lokasi koperasi untuk memudahkan akses pelanggan dan mitra bisnis. Terakhir, laporan dan analisis akan menjadi bagian dari sistem, memungkinkan penghasilan laporan terkait penjualan, pemesanan, dan penggunaan bahan baku untuk evaluasi serta perencanaan bisnis. Dengan ruang lingkup ini, diharapkan aplikasi dapat mendukung pengembangan Bank Sampah Eceng Gondok secara efektif dan efisien.

1.1.5. Manfaat Produk

Aplikasi Sistem Bank Koperasi Eceng Gondok memberikan manfaat teknis yang signifikan melalui integrasi seluruh proses pengelolaan transaksi, pencatatan stok, dan monitoring penjualan secara otomatis dan real-time. Dengan sistem terintegrasi ini, ketergantungan pada intervensi manual berkurang drastis, sehingga data menjadi lebih akurat dan operasional lebih efisien. Pengguna dapat dengan mudah mengakses informasi produk yang lengkap dan terkini, yang mendukung pengambilan keputusan yang cepat dan tepat.

Dari sisi ekonomis, digitalisasi yang diterapkan membantu menekan biaya operasional dengan mengurangi kebutuhan tenaga kerja untuk tugas-tugas manual seperti pencatatan transaksi dan pemantauan stok. Penyajian informasi produk secara digital juga mendukung strategi pemasaran yang lebih efektif, membuka peluang untuk memperluas jangkauan pasar, dan meningkatkan pendapatan melalui optimalisasi alur bisnis. Hal ini sejalan dengan tujuan produk untuk mengatasi keterbatasan pemasaran melalui media sosial tradisional.

Selain itu, penerapan aplikasi ini memberikan dampak positif bagi lingkungan dan sosial. Dengan mengoptimalkan pemanfaatan eceng gondok sebagai bahan baku kerajinan, produk ini tidak hanya membantu mengelola limbah secara efisien dan menjaga kebersihan perairan Danau Toba, tetapi juga berkontribusi pada pemberdayaan masyarakat lokal melalui pembukaan lapangan kerja dan peningkatan keterampilan digital. Secara keseluruhan, manfaat produk ini mendukung pertumbuhan ekonomi daerah dan keberlanjutan lingkungan, sesuai dengan visi Bank Koperasi Eceng Gondok dalam menciptakan solusi yang berwawasan lingkungan dan berorientasi pada pengembangan masyarakat.

1.1.6. Definisi dan Singkatan

Berikut adalah daftar definisi dan singkatan yang digunakan dalam dokumen ini:

Tabel 1. 1 Daftar Definisi dan Singkatan

No	Definisi/Singkatan	Keterangan
1	UMKM	Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah, yaitu usaha ekonomi produktif skala kecil hingga menengah
2	Virtual Account	Rekening virtual yang digunakan untuk memfasilitasi pembayaran elektronik dalam sistem transaksi digital.
3	Shopee	Platform e-commerce yang digunakan untuk pemasaran produk Bank Koperasi Eceng Gondok.
4	Pre-Order	Sistem pemesanan produk yang memungkinkan pelanggan memesan sebelum barang tersedia.
5	Autentikasi Pengguna	Proses verifikasi identitas pengguna dalam aplikasi melalui login dan registrasi.
6	Koperasi	Organisasi ekonomi yang dikelola secara bersama-sama untuk kepentingan anggota.
7	Lowongan Pekerjaan	Informasi mengenai kesempatan kerja yang tersedia dalam sistem.
8	Dashboard	Tampilan utama dalam aplikasi yang menyajikan ringkasan informasi penting bagi pengguna.
9	Keamanan Data	Proses dan teknologi yang digunakan untuk melindungi informasi pengguna dari akses tidak sah.

1.1.7. Referensi

- Aditya Siregar, D., Nursabilla, D., Firman Syachriar, M., Renaldi Kusumah, B., & Mahfudhi, K. (2024). Perancangan Aplikasi Mobile Berbasis Android Untuk Pemeliharaan Aset Pada Kecamatan Sindang Jaya. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 8(2), 1512–1520. <https://doi.org/10.36040/jati.v8i2.8928>
- Nugroho, A., Daru, A. F., & Adhiwibowo, W. (2014). Pengembangan Pemasaran Online Usaha Kerajinan Enceng Gondok dan Pandan di Desa Lopait Kecamatan Tuntang Kabupaten Semarang. *Jurnal Transformatika*, 12(1), 19. <https://doi.org/10.26623/transformatika.v12i1.87>
- Sianturi, O. O., & Tyas, W. P. (2018). Kajian Kontribusi Umkm Berbasis Rumah Eceng Gondok Melalui Penggunaan Internet Terhadap Pendapatan Pelaku Usaha Di Kawasan Rawapening. *Jurnal Pengembangan Kota*, 6(2), 118. <https://doi.org/10.14710/jpk.6.2.118-126>
- Sinlae, F., Irwanda, E., Maulana, Z., & Syahputra, V. E. (2024). Penggunaan Framework Laravel dalam Membangun Aplikasi Website Berbasis PHP. *Jurnal Siber Multi Disiplin (JSMD)*, 2(2), 119–132. <https://doi.org/10.38035/jsmd.v2i2.186>

1.2.DESKRIPSI UMUM PRODUK

1.2.1. Permasalahan dan Persoalan

Bank Koperasi Eceng Gondok menghadapi permasalahan utama dalam pengelolaan transaksi dan pemasaran produk yang masih mengandalkan metode manual. Penggunaan media sosial seperti WhatsApp dan Instagram sebagai saluran utama menyebabkan data penjualan dan informasi stok tidak terintegrasi, sehingga pembaruan informasi menjadi lambat dan rentan terhadap kesalahan. Hal ini mengakibatkan proses pencatatan transaksi yang tidak efisien dan menghambat kemampuan untuk memantau ketersediaan produk secara real-time.

Persoalan mendasar terletak pada ketergantungan terhadap sistem manual yang tidak mampu memenuhi kebutuhan operasional secara optimal. Akar permasalahan ini mencakup kurangnya integrasi teknologi digital yang menyebabkan keterlambatan dalam pembaruan data, kesalahan pencatatan transaksi, dan keterbatasan dalam memanfaatkan data untuk analisis. Selain itu, minimnya dukungan pemasaran digital mengakibatkan informasi produk tidak tersampaikan secara maksimal kepada calon pelanggan, sehingga berdampak pada penurunan kepercayaan dan loyalitas konsumen.

Ketiadaan sistem terpusat juga memperburuk persoalan dalam pengelolaan limbah eceng gondok yang berdampak pada lingkungan. Pertumbuhan eceng gondok yang tidak terkontrol, ditambah dengan metode pemasaran dan pencatatan manual, tidak hanya menghambat efisiensi operasional tetapi juga menimbulkan tantangan dalam menjaga kebersihan perairan Danau Toba. Oleh karena itu, solusi digital melalui pengembangan aplikasi menjadi sangat diperlukan untuk mengatasi permasalahan dan persoalan yang ada, sekaligus mendukung keberlanjutan operasional dan lingkungan.

1.2.2. Produk yang menjadi Inspirasi

Dalam pengembangan aplikasi Sistem Bank Koperasi Eceng Gondok, beberapa sistem yang sudah ada menjadi inspirasi untuk memastikan bahwa fitur dan fungsionalitas yang

diimplementasikan dapat memenuhi kebutuhan pengguna. Beberapa produk yang menjadi inspirasi adalah:

1. Platform E-Commerce (Shopee, Tokopedia, dan Bukalapak)
Bank Sampah Eceng Gondok telah mengunggah produknya ke Shopee, namun kurangnya aktivitas media sosial membuat pemasaran kurang optimal. Dari platform e-commerce ini, sistem akan mengadaptasi fitur seperti katalog produk, deskripsi lengkap, dan sistem pemesanan.
2. Sistem Manajemen Bahan Baku
Dalam dokumentasi proyek, disebutkan bahwa salah satu tantangan utama adalah bahan baku yang belum tersortir dengan baik. Oleh karena itu, inspirasi diambil dari sistem manajemen bahan baku yang digunakan oleh manufaktur dan koperasi untuk memungkinkan tracking serta pengelolaan bahan secara lebih efisien.
3. Website Informasi UMKM dan Pemberdayaan Masyarakat
Banyak usaha kecil dan koperasi menggunakan website sebagai sarana edukasi dan pemasaran. Konsep ini akan diadaptasi untuk menampilkan informasi tentang produk, proses pembuatan, dan dampak sosial dari usaha ini terhadap pemberdayaan masyarakat di Samosir.
4. Aplikasi Lowongan Kerja Digital
Meningkat ada fitur lowongan pekerjaan dalam sistem ini, inspirasi diambil dari platform pencarian kerja yang memungkinkan pencari kerja untuk melamar dan melihat detail pekerjaan secara langsung.

Dengan mengadaptasi fitur-fitur dari sistem yang telah ada dan menyesuaikannya dengan kebutuhan Bank Koperasi Eceng Gondok, aplikasi ini diharapkan dapat membantu meningkatkan efisiensi operasional dan pemasaran produk eceng gondok secara lebih luas.

1.2.3. Produk yang akan dibangun

Sub bab ini menjelaskan deskripsi produk yang akan dibangun sebagai solusi dari permasalahan yang telah diidentifikasi sebelumnya. Aplikasi Bank Sampah Eceng Gondok dirancang untuk mengelola dan memfasilitasi berbagai aspek terkait pengelolaan sampah eceng gondok dengan lebih efisien.

Konsep produk ini berfokus pada integrasi data pengguna, manajemen bahan baku, dan sistem pemesanan yang mudah diakses oleh masyarakat. Fitur-fitur utama yang akan diimplementasikan meliputi:

- 1) Data pengguna, mencakup informasi lengkap mengenai ibu rumah tangga, pelanggan, dan mitra bisnis.
- 2) Manajemen bahan baku yang mencakup data tentang eceng gondok, serta proses pengumpulan, penyortiran, dan penyimpanan.
- 3) Dokumentasi produk kerajinan, lengkap dengan deskripsi, harga, dan gambar.
- 4) Sistem pemesanan yang memudahkan pelanggan dengan fitur pre-order dan keranjang produk request custom.
- 5) Fitur "Request Pemasok Bahan Baku" untuk memudahkan suplai material.
- 6) Sistem pembayaran menggunakan Virtual Account untuk kemudahan transaksi.

- 7) Promosi produk melalui media sosial dan fitur barcode produk untuk memberikan informasi lebih lanjut kepada calon pembeli.
- 8) Informasi lowongan pekerjaan terkait produksi kerajinan bagi masyarakat setempat.
- 9) Penampilan lokasi koperasi untuk memudahkan akses pelanggan dan mitra bisnis.
- 10) Laporan dan analisis terkait penjualan, pemesanan, dan penggunaan bahan baku untuk evaluasi dan perencanaan bisnis.

Nilai tambah dari aplikasi ini terletak pada kemampuannya untuk menghubungkan berbagai pihak dalam ekosistem pengelolaan sampah, meningkatkan kesadaran lingkungan, dan menyediakan informasi yang bermanfaat bagi masyarakat. Dengan keseluruhan informasi ini, diharapkan aplikasi dapat mendukung pengembangan Bank Sampah Eceng Gondok secara efektif dan efisien.

1.2.4. Konteks

Aplikasi Sistem Bank Koperasi Eceng Gondok dikembangkan sebagai solusi untuk meningkatkan efisiensi pengelolaan koperasi berbasis eceng gondok. Bank sampah ini bertujuan untuk mengoptimalkan pemanfaatan eceng gondok sebagai bahan baku produk kreatif sekaligus mendukung pemberdayaan masyarakat.

Dalam konteks ini, sistem akan memiliki beberapa peran utama:

1. Pengelolaan Koperasi dan Anggota
Sistem memungkinkan anggota untuk mendaftar, melihat informasi koperasi, dan berpartisipasi dalam program terkait.
2. Manajemen Produk dan Bahan Baku
Aplikasi menyediakan fitur pencatatan bahan baku, pengolahan, dan distribusi produk hasil olahan eceng gondok.
3. Pemasaran Produk dan Penjualan Online
Mengintegrasikan sistem e-commerce yang memungkinkan pemasaran produk koperasi melalui katalog digital dan transaksi online.
4. Penyediaan Lowongan Kerja
Memfasilitasi informasi pekerjaan bagi masyarakat sekitar yang ingin bergabung dalam produksi atau distribusi produk berbasis eceng gondok.
5. Pelaporan dan Analisis Keuangan
Memungkinkan koperasi untuk mencatat transaksi keuangan, pemasukan, dan pengeluaran guna memastikan keberlanjutan usaha.

Aplikasi ini dikembangkan untuk membantu koperasi dalam meningkatkan transparansi operasional, memperluas jangkauan pemasaran, serta memberdayakan lebih banyak masyarakat melalui ekonomi berbasis lingkungan.

1.2.5. Deskripsi Kebutuhan Produk

Aplikasi Sistem Bank Koperasi Eceng Gondok dikembangkan untuk meningkatkan efisiensi dalam pengelolaan bahan baku, pemasaran produk, serta pemberdayaan komunitas lokal. Berikut adalah kebutuhan utama dari sistem yang akan dikembangkan:

1. Kebutuhan Fungsional
 - Manajemen Produk: Menyediakan fitur untuk menambahkan, mengedit, dan menghapus produk beserta deskripsinya.

- Sistem Pemesanan :Memungkinkan pengguna untuk melakukan pemesanan produk secara langsung melalui aplikasi.
- Request Pemasok Bahan Baku: Fitur bagi pemasok untuk menawarkan bahan baku secara digital.
- Autentikasi Pengguna: Sistem login dan registrasi untuk menjaga keamanan transaksi dan data pengguna.
- Manajemen Lowongan Pekerjaan: Penyediaan informasi dan pendaftaran pekerjaan bagi komunitas sekitar.
- Integrasi Pembayaran: Mendukung pembayaran virtual account untuk transaksi yang lebih mudah.
- Penyimpanan Riwayat Transaksi: Memungkinkan pengguna melihat daftar transaksi yang telah dilakukan.

2. Kebutuhan Non-Fungsional

- Keamanan Data: Sistem harus memiliki enkripsi data untuk melindungi informasi pengguna dan transaksi.
- Responsivitas: Aplikasi harus dapat diakses di berbagai perangkat, baik mobile maupun desktop.
- Kemudahan Penggunaan: Antarmuka yang intuitif agar pengguna dari berbagai latar belakang dapat dengan mudah mengakses sistem.
- Kinerja Tinggi: Aplikasi harus mampu menangani banyak pengguna secara bersamaan tanpa mengalami lag.
- Dukungan Multi-Platform: Aplikasi dikembangkan agar dapat berjalan baik pada web maupun mobile.

Dengan memenuhi kebutuhan ini, aplikasi diharapkan dapat memberikan solusi efektif bagi operasional Bank Koperasi Eceng Gondok, meningkatkan efisiensi kerja, serta memperluas jangkauan pemasaran produk mereka.

1.2.5.1 Modul pelayanan makan di kantin

1.2.5.1.1 Fitur Jadwal makan mahasiswa di kantin

1.2.5.1.2 Fitur Jadwal grafik jumlah alergi per tahun

1.2.5.1.3 Fitur Jadwal piket mahasiswa

1.2.5.1.4 Fitur denah mahasiswa makan di kantin

1.2.5.2 Modul pemasukan kantin

1.2.5.2.1 Fitur jumlah dosen staff yang makan di kantin

1.2.5.2.2 Jumlah transaksi makan per bulan di kantin

1.2.5.2.3 Laporan terkait pemasukan kantin per tahun mencakup mahasiswa dan dosen staf

1.2.6. Environment Hardware dan Software

Tabel 1. 3 Environment Hardware dan Software Website

No	Hardware/Software	Spesifikasi atau Keterangan
1	Bahasa Pemrograman	PHP, JavaScript
2	Framework	- Laravel (PHP) sebagai kerangka kerja untuk pengembangan backend dan pengelolaan proses bisnis. - Bootstrap untuk tampilan website yang responsif dan user-friendly.
3	Api	Node.js dengan Express.js untuk komunikasi antara website, mobile, dan database.
4	Sistem Operasi	Windows 10/11
5	Web Server	XAMPP (Apache, MySQL)
6	Database	SQL yog , phpMyAdmin
7	Mockup Editor	Figma
8	Text editor	Visual Studio Code
9	Laptop	Lenovo, MSI, ASUS

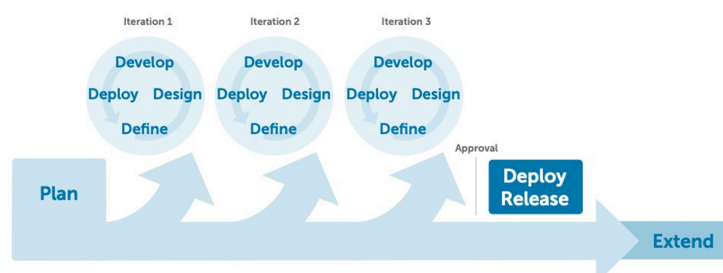
Tabel 1. 4 Environment Hardware dan Software Mobile

No	Software	Spesifikasi atau Keterangan
1	Bahasa Pemrograman	Dark
2	Framework	Flutter
3	Api	Node.js dengan Express.js untuk komunikasi antara website, mobile, dan database.

1.2.7. Metodologi dan Tools Pengembangan

Berisi penjelasan tentang metodologi dan tools pengembangan yang digunakan oleh pengembang dalam pengembangan produk.

1.2.7.1. Metodologi



Gambar 2. Metodologi Agile

Metode dalam proyek akhir ini adalah metode Agile digunakan untuk memungkinkan pengembangan sistem secara iteratif dan adaptif. Tahapan utama meliputi:

1. Perencanaan kebutuhan.
2. Desain prototipe awal.
3. Membuat kode program.
4. Pengujian dan evaluasi.
5. Iterasi perbaikan berdasarkan feedback.

1.2.7.2. Tools Pengembangan

- a. Laravel (PHP): Digunakan sebagai kerangka kerja untuk pengembangan backend dan pengelolaan proses bisnis.
- b. Node.js dengan Express.js: Digunakan untuk komunikasi antara website, aplikasi mobile, dan database.
- c. Bootstrap: Digunakan untuk menciptakan tampilan website yang responsif dan user-friendly.
- d. Figma: Digunakan untuk perancangan dan prototyping antarmuka.
- e. Windows 10/11: Sistem operasi yang digunakan untuk menjalankan aplikasi.
- f. XAMPP: Menggunakan Apache dan MySQL sebagai server web dan manajemen basis data.
- g. SQLyog dan phpMyAdmin: Alat yang digunakan untuk manajemen database.
- h. Visual Studio Code: Editor yang digunakan untuk pengembangan kode.
- i. Laptop: Merek yang direkomendasikan termasuk Lenovo, MSI, dan ASUS.
- j. Flutter: Digunakan untuk pengembangan aplikasi mobile.
- k. Node.js dengan Express.js: Memfasilitasi komunikasi antara website, aplikasi mobile, dan database.

BAB II

PROJECT PLANNING (PP)

(PERENCANAAN PENGEMBANGAN PRODUK)

2.1. PENDAHULUAN

Proyek pengembangan Aplikasi Sistem Bank Koperasi Eceng Gondok dilaksanakan sebagai respons terhadap permasalahan operasional dan lingkungan yang dihadapi oleh Bank Koperasi Eceng Gondok. Inisiatif ini lahir dari kebutuhan mendesak untuk mengatasi keterbatasan sistem manual dalam pencatatan transaksi, pengelolaan stok, serta promosi produk yang dilakukan melalui media sosial. Dengan pertumbuhan eceng gondok yang tidak terkontrol di sekitar Danau Toba, khususnya di wilayah Samosir, permasalahan lingkungan semakin mendesak untuk segera diatasi. Melalui digitalisasi sistem, diharapkan dapat tercipta integrasi data yang akurat, efisiensi operasional, dan peningkatan efektivitas pemasaran yang sekaligus mendukung pelestarian lingkungan.

Perencanaan proyek ini merupakan langkah strategis yang mendasari seluruh pengembangan produk, dimana setiap komponen mulai dari tools, infrastruktur hardware dan software, struktur organisasi, hingga identifikasi risiko telah diurai secara detail. Proyek Planning ini dibuat untuk mendukung produk yang dijelaskan dalam Bab Product Requirement Specification, sehingga setiap tahapan pengembangan dapat berjalan secara terintegrasi dan optimal. Dengan pendekatan yang sistematis, diharapkan Aplikasi Sistem Bank Koperasi

Eceng Gondok mampu memberikan solusi holistik yang tidak hanya meningkatkan kinerja operasional, tetapi juga berkontribusi pada pemberdayaan masyarakat lokal dan kelestarian lingkungan.

2.2. DESKRIPSI PROYEK

Proyek ini berfokus pada pengembangan aplikasi mobile dan sistem website untuk Bank Koperasi Eceng Gondok, sebuah usaha mikro kecil menengah (UMKM) yang bergerak dalam pengolahan eceng gondok menjadi produk kerajinan tangan. Tujuan utama dari proyek ini adalah untuk meningkatkan efisiensi produksi dan pemasaran produk koperasi melalui sistem digital yang terintegrasi. Dengan adanya platform berbasis web dan mobile, koperasi dapat mengelola bahan baku, pesanan, serta pemasaran produk dengan lebih sistematis. Sasaran pengguna dari proyek ini terdiri dari tiga kelompok utama. Pertama, pengelola koperasi yang akan memiliki akses penuh untuk mengatur produk, pesanan, data pemasok, serta laporan transaksi. Kedua, pelanggan yang dapat melihat katalog produk, melakukan pembelian, mengajukan permintaan custom, serta mencari informasi terkait lowongan pekerjaan. Ketiga, pemasok yang dapat mengajukan penawaran bahan baku dan melihat kebutuhan produksi koperasi.

Proyek ini akan dikelola menggunakan metodologi Agile, dimana pengembangan dilakukan secara iteratif. Tim akan menggunakan pendekatan Scrum, yang memungkinkan fleksibilitas dalam perbaikan dan pengembangan fitur secara bertahap. Proses awal proyek akan dimulai dengan pengumpulan informasi melalui wawancara dengan pemilik usaha dan observasi langsung ke lokasi koperasi. Selain itu, analisis media sosial juga akan dilakukan untuk memahami strategi pemasaran yang telah diterapkan sebelumnya.

Beberapa hasil yang akan dicapai dalam proyek ini mencakup aplikasi berbasis web dan mobile dengan berbagai fitur utama. Fitur-fitur tersebut meliputi halaman beranda yang menampilkan produk, detail produk yang mencakup harga, stok, dan foto, sistem keranjang belanja dan pre-order, fitur lowongan pekerjaan, sistem permintaan pemasok bahan baku, serta integrasi pembayaran melalui Virtual Account. Selain itu, proyek ini juga akan menghasilkan berbagai dokumen pendukung, seperti Term of Reference (ToR), dokumen pengembangan aplikasi, minutes of meeting (MoM), serta laporan kemajuan proyek.

Pengembangan sistem ini akan memiliki beberapa batasan. Dari segi waktu, proyek akan berlangsung selama 16 minggu, dimulai dari Januari hingga Juni 2025. Dari sisi teknologi, sistem akan menggunakan Laravel sebagai backend, Bootstrap untuk frontend web, Flutter untuk aplikasi mobile, MySQL sebagai basis data, serta API berbasis Node.js dan Express.js. Sistem ini juga akan di-hosting pada layanan berbasis cloud untuk memastikan ketersediaan. Dengan adanya proyek ini, diharapkan Bank Koperasi Eceng Gondok dapat mengatasi kendala yang ada dalam operasionalnya. Digitalisasi usaha ini akan membantu meningkatkan efisiensi produksi, memperluas jangkauan pasar, serta memberikan manfaat ekonomi dan sosial bagi masyarakat setempat.

Metode dalam proyek akhir ini adalah metode Agile digunakan untuk memungkinkan pengembangan sistem secara iteratif dan adaptif. Tahapan utama meliputi:

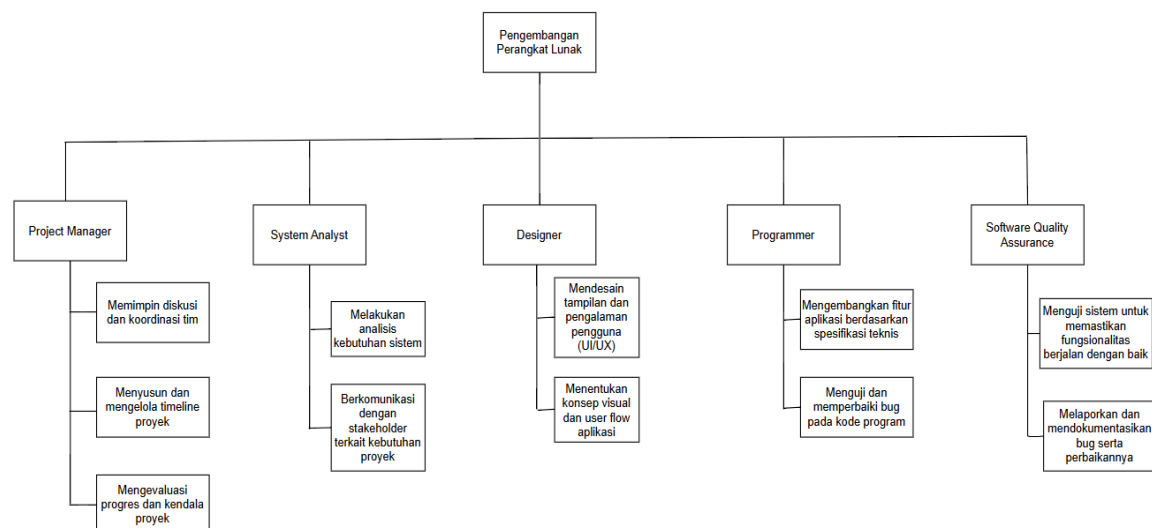
2.2.1. Project Organization

Dalam pengembangan Sistem Bank Koperasi Eceng Gondok, organisasi proyek dibentuk dengan struktur yang jelas untuk memastikan setiap tahapan berjalan sesuai rencana dan mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Adapun peran dan tanggung jawab utama dalam proyek ini adalah sebagai berikut:

Pengembang Perangkat Lunak

(Posisi utama di puncak diagram)

1. Project Manager
 - Memimpin diskusi dan koordinasi tim
 - Menyusun dan mengelola timeline proyek
 - Mengevaluasi progres dan kendala proyek
2. System Analyst
 - Melakukan analisis kebutuhan sistem
 - Berkomunikasi dengan stakeholder terkait kebutuhan proyek
3. Designer
 - Mendesain tampilan dan pengalaman pengguna (UI/UX)
 - Menentukan konsep visual dan user flow aplikasi
4. Programmer
 - Mengembangkan fitur aplikasi berdasarkan spesifikasi teknis
 - Menguji dan memperbaiki bug pada kode program
5. Quality Assurance
 - Menguji sistem untuk memastikan fungsionalitas berjalan dengan baik
 - Melaporkan dan mendokumentasikan bug serta perbaikannya



Gambar 2. 1 Project organization

Pada gambar tersebut dijelaskan struktur organisasi proyek yang mencakup pemberian tanggung jawab. Project manager bertugas untuk memimpin rapat, menyusun anggaran rapat dan mengecek feasibility study proyek. System analyst bertugas untuk melakukan analisis

terhadap kebutuhan desainer bertugas untuk mendesain kebutuhan perangkat lunak dalam bentuk diagram, seperti erd, class diagram, dll. Programmer bertugas untuk membuat kode program. SQA (Software Quality Assurance) bertugas menguji fungsi-fungsi yang ada di perangkat lunak.

2.2.2. Work Breakdown Structure (WBS)

Work Breakdown Structure (WBS) digunakan untuk membagi proyek pengembangan perangkat lunak menjadi bagian-bagian lebih kecil yang dapat dikelola secara efektif. Struktur ini membantu dalam mengidentifikasi tugas utama, sub-tugas, dan alokasi sumber daya, serta memudahkan pemantauan kemajuan proyek.

Struktur WBS

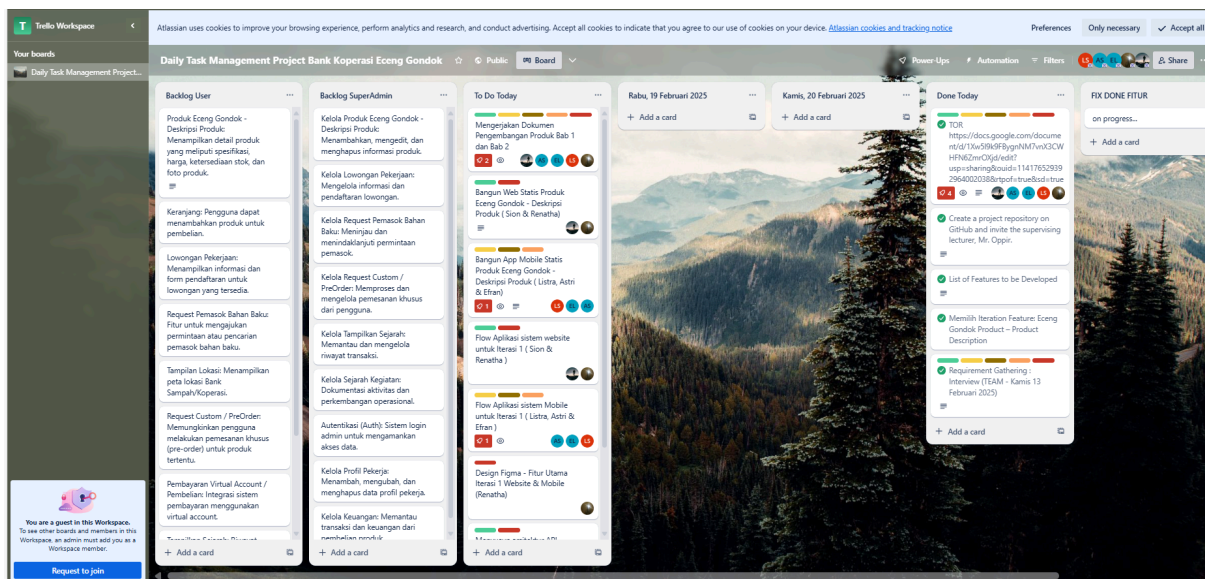
1. Perencanaan Proyek
 - Identifikasi kebutuhan pengguna
 - Pembuatan dokumen spesifikasi kebutuhan
 - Penyusunan timeline proyek
2. Perancangan Sistem
 - Desain arsitektur sistem
 - Perancangan UI/UX
 - Pembuatan prototipe awal
3. Pengembangan Sistem
 - Pembuatan backend dengan Laravel
 - Pengembangan frontend dengan Bootstrap
 - Pembuatan API dengan Node.js
 - Integrasi database MySQL
4. Pengujian dan Evaluasi
 - Pengujian unit dan integrasi
 - Pengujian performa sistem
 - Evaluasi dan debugging
5. Peluncuran dan Pemeliharaan
 - Deployment ke server
 - Pelatihan pengguna
 - Pemeliharaan dan pembaruan sistem

Table 1. Timeline

Fase	Waktu	Tahap	Kegiatan	Keterangan	Sumber daya
Week 4 Sprint Pertama	6 Februari 2025 - 13 Februari 2025	Komunikasi	Pengumpulan Kebutuhan	Melakukan <i>requirement gathering</i> dengan menggunakan teknik <i>document centric</i> , <i>brainstorming</i> dan wawancara.	Semua anggota PA III
	14 Februari 2025 - 16		Analisis Kebutuhan	Melakukan analisis dari pengumpulan kebutuhan yang sudah dikumpulkan. Menganalisis <i>current system</i>	Semua anggota PA III

	Februari 2025			dan <i>target system</i> dan membuat proses bisnis <i>current system</i> dan <i>target system</i>	
	17 Februari 2025 - 19 Februari 2025	Perancangan secara cepat	Membangun Prototyping	Merancang sistem yang akan dibangun dalam bentuk model dengan menggambarkan sketsa dan membangun dengan tools figma	Tim UI/UX
	19 Februari 2025 - 21 Februari 2025		Pengisian Tor dan Dokumen Pengembangan Produk Aplikasi Sistem	Melakukan pengisian ToR dan Dokumen Pengembangan Produk Aplikasi Sistem untuk bab 1 dan 2	Semua anggota PA III
	21 Februari 2025 - 24 Februari 2025		Evaluasi Prototyping	Melakukan requirement validation dengan kedua pemilik bank eceng gondok.	Semua anggota PA III
	25 Februari 2025- 20 Maret 2023	Pembentukan Prototipe	Melakukan pengkodean sistem	Mengimplementasikan rancangan yang sudah dibuat dalam bahasa pemrograman PHP untuk fitur utama yaitu beranda dan deskripsi produk	Developer
	21 Maret 2025	Penyerahan sistem dan umpan balik	Melakukan validasi sistem yang sudah dibuat / melakukan review pada iterasi pertama	Mendapatkan umpan balik dari pengguna sistem dan mentor	QA
Sprint Kedua	24 Maret 2025	Mengembangkan fitur selanjutnya	Pengembangan fitur	Melanjutkan tahap pengembangan untuk fitur utama yang sudah dibagi menjadi beberapa iterasi	Developer
	28 Maret 2025		Pengembangan fitur	Menyelesaikan salah satu fitur utama yang sudah dimulai pada iterasi kedua	Developer
	31 Maret 2025	Perancangan secara cepat	Pengembangan fitur	Melanjutkan tahap pengembangan untuk fitur yang lain	Developer
	10 April 2025		Penyelesaian fitur untuk iterasi kedua	Menyelesaikan fitur untuk iterasi kedua	Developer
	11 April 2025	Penyerahan sistem dan umpan balik	Menguji dan evaluasi sistem	Melakukan pengujian dan review untuk iterasi kedua.	QA

Sprint ketiga	14 April 2025	Implementasi Iterasi 3	Pengembangan fitur	Melakukan review untuk iterasi 1 dan 2	QA
	15 April 2025 - 13 Mei 2025	Implementasi Iterasi 3	Pengembangan fitur final	Melakukan pengembangan fitur yang sampai final	Developer
	16 Mei 2025	Penyerahan sistem dan umpan balik	Menguji dan evaluasi sistem	Melakukan pengujian dan review untuk iterasi ke 3	QA



Gambar 2. 2 Work Breakdown Structure

2.2.3. Budget

Tabel 2. 1 Budget yang diperlukan

Biaya pengembangan Proyek Akhir	Jumlah	Satuan	Total
A. Biaya selama tahapan pengembangan perangkat lunak			
1. Requirement Gathering	1	Rp.500.000	Rp500.000
2. Analisis	1	Rp.500.000	Rp.500.000
3. Desain	1	Rp.500.000	Rp.500.000
4. Observasi	1	Rp.1.500.000	Rp.1.500.000
5. Implementasi	1	Rp.2.500.000	Rp.2.500.000
6. Testing	1	Rp.0	Rp.0
7. Maintenance	1	Ro. 1.000.000	Rp.1.000.000
Total			R.6.500.000

Biaya pengembangan Proyek Akhir	Jumlah	Satuan	Total
B. Biaya untuk pengembang perangkat lunak			
1. Project Manager	1	Rp.10.000	Rp.100.000
2. System analyst	3	Rp.100.000	Rp.100.000
3. Programmer	4	Rp.2.500.000	Rp.2.500.000
Total			Rp.2.700.000
C. Biaya tak terduga			
1. Kunjungan kembali ke client jika perangkat lunak yang dibangun tidak sesuai	1	Rp.1.500.000	Rp.1.500.000
2. Perbaikan komputer jika mengalami kerusakan	1	Rp5.000.000	Rp5.000.000
Total			Rp11.900.000
Total biaya proyek			Rp.21.100.000

2.2.4. Tools

Tabel 2. 2 Tools

No	Hardware	Software	Tool managemen proyek	Alat bantu untuk kolaborasi tim	Tools untuk simulasi, desain, pengujian	Alasan pemilihan tools
1.	Laptop	Visual Studio Code	Trello	Github	Selenium	<ul style="list-style-type: none"> - Visual Studio Code dipilih karena ringan, kaya fitur, dan mendukung berbagai bahasa pemrograman (PHP, JavaScript, dll). - Trello membantu manajemen tugas dan sprint agar lebih terstruktur. - GitHub memudahkan kolaborasi tim dan versi

						kontrol kode sumber. - Selenium memfasilitasi pengujian otomatis untuk memastikan kualitas aplikasi.
2.	PC/Laptop (Windows)	Laravel, Bootstrap, Node.js	Trello	WhatsApp Group / github	Figma (untuk mockup desain)	- Laravel (PHP) dan Node.js dengan Express.js digunakan untuk pengembangan backend dan API, mendukung skalabilitas. - Bootstrap memudahkan pembuatan antarmuka yang responsif. - Figma mempermudah pembuatan prototipe dan desain antarmuka.
3.	Laptop	MySQL, phpMyAdmin, SQLyog	Trello	Google Drive / Github		- MySQL + phpMyAdmin/ SQLyog digunakan untuk manajemen database dan pemantauan data transaksi. - Google Drive/OneDrive memudahkan penyimpanan

						dan berbagi dokumen proyek.
--	--	--	--	--	--	-----------------------------

2.2.5. Resiko dan Hambatan

Dalam proses pengembangan Aplikasi Sistem Bank Koperasi Eceng Gondok, terdapat sejumlah risiko dan hambatan yang berpotensi mengganggu kelancaran proyek. Berikut adalah identifikasi risiko utama, penilaian dampaknya, serta rencana mitigasi yang dapat diterapkan:

1. Keterlambatan Jadwal dan Keterbatasan SDM
 - Deskripsi Risiko: Keterbatasan jumlah pengembang atau tim yang tidak terbiasa dengan teknologi tertentu (Flutter) dapat memperlambat proses pengerjaan. Selain itu, kendala pribadi anggota tim seperti jadwal kuliah atau pekerjaan lain juga dapat memengaruhi waktu pengerjaan.
 - Dampak: Terjadinya penundaan rilis fitur, peningkatan biaya operasional, dan potensi kehilangan momentum pasar.
 - Mitigasi:
 - Membuat timeline yang realistis dan terukur berdasarkan kemampuan tim.
 - Melakukan pembagian tugas yang jelas serta mengadakan pelatihan singkat (workshop internal) untuk anggota yang membutuhkan peningkatan kompetensi.
 - Menyediakan buffer waktu dalam rencana proyek untuk mengantisipasi hal-hal yang tidak terduga.
2. Kegagalan atau Ketidakstabilan Teknologi
 - Deskripsi Risiko: Framework dan teknologi yang digunakan (Laravel, Node.js, Flutter) bisa mengalami bug, kompatibilitas terbatas, atau kendala integrasi dengan layanan pihak ketiga (misalnya Midtrans untuk Virtual Account).
 - Dampak: Terhentinya pengembangan fitur, kerugian waktu dan biaya untuk mencari solusi alternatif, dan potensi menurunnya kepercayaan stakeholder terhadap sistem.
 - Mitigasi:
 - Memastikan tim memiliki pemahaman teknis yang baik melalui dokumentasi dan panduan best practices.
 - Melakukan uji coba awal dan proof of concept untuk integrasi layanan pihak ketiga sebelum penerapan skala penuh.
 - Menjaga versi framework tetap terupdate serta menyiapkan opsi fallback jika terjadi kendala integrasi.
3. Gangguan Rantai Pasokan dan Ketersediaan Bahan Baku
 - Deskripsi Risiko: Usaha ini sangat bergantung pada eceng gondok sebagai bahan baku. Jika ketersediaan eceng gondok menurun atau terjadi gangguan rantai pasokan (misalnya cuaca ekstrem, perubahan ekosistem Danau Toba), produksi produk kerajinan bisa terganggu.
 - Dampak: Penurunan jumlah produk yang bisa dijual, berkurangnya pendapatan, dan menurunnya kepercayaan pelanggan.

- Mitigasi:
 - Mencari alternatif bahan baku yang sejenis atau berkolaborasi dengan pemasok lain untuk menjaga kontinuitas pasokan.
 - Meningkatkan efisiensi penggunaan bahan baku melalui inovasi desain atau teknologi pengolahan.
 - Membangun stok cadangan bahan baku saat ketersediaan sedang melimpah.
4. Minimnya Penguasaan Teknologi oleh Pengguna
- Deskripsi Risiko: Masyarakat lokal atau pekerja yang belum terbiasa menggunakan sistem digital dapat kesulitan saat mengoperasikan aplikasi, sehingga proses bisnis tidak berjalan maksimal.
 - Dampak: Terhambatnya adopsi aplikasi, peningkatan waktu pelatihan, dan potensi penolakan perubahan (resistance to change).
 - Mitigasi:
 - Menyediakan sesi pelatihan dan panduan penggunaan aplikasi secara berkala.
 - Membuat antarmuka yang sederhana, intuitif, dan ramah pengguna (user-friendly).
 - Mengembangkan tim pendukung (helpdesk) yang dapat membantu pengguna ketika terjadi kesulitan teknis.

BAB III

PRODUCT DESIGN (PD)

(DESAIN PENGEMBANGAN PRODUK)

3.1. PENDAHULUAN

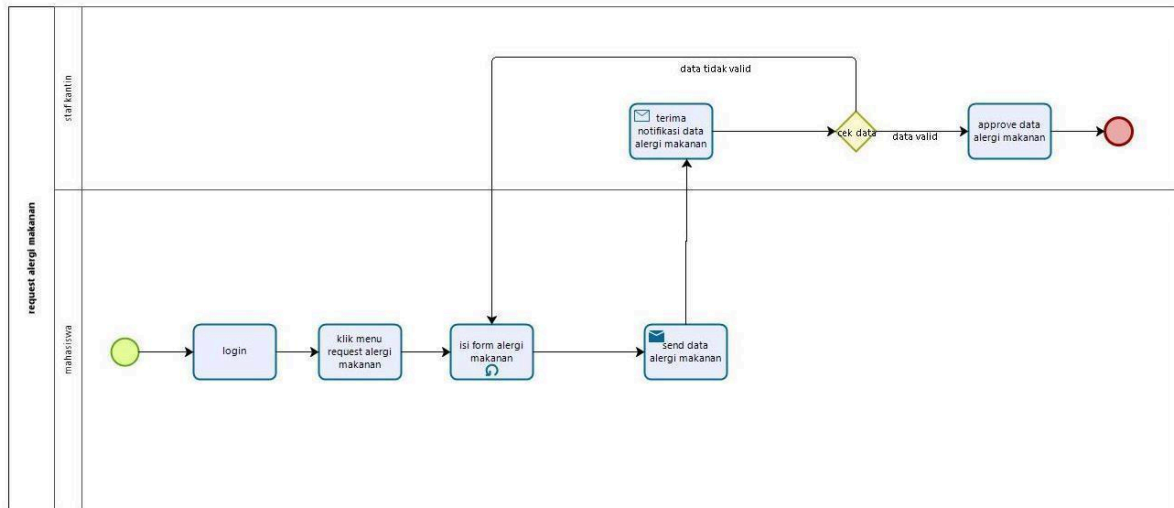
*Menggambarkan secara umum apa yang akan dibahas dalam bagian **Product Design**. Menjelaskan tujuan utama dari perancangan produk, termasuk bagaimana desain ini mendukung kebutuhan pengguna dan tujuan bisnis. Proyek ini dijalankan untuk pengembangan Produk X (Produk X mengacu pada dokumen spesifikasi produk (product requirement specification) dan dokumen perencanaan pengembangan proyek (project planning). Menjelaskan secara umum tentang pendekatan desain produk.*

3.2. DESKRIPSI PRODUK DESIGN

3.2.1. Proses Bisnis Target System

Menggambarkan alur kerja atau proses bisnis utama yang akan didukung oleh sistem. Berisi flowchart atau Business Process Model and Notation (BPMN) untuk memvisualisasikan proses yang akan diotomasi atau dioptimasi. Relevan untuk menjelaskan bagaimana sistem akan berinteraksi dengan pengguna atau proses lain di dunia nyata.

Contoh:



Powered by
bizagi
Modeler

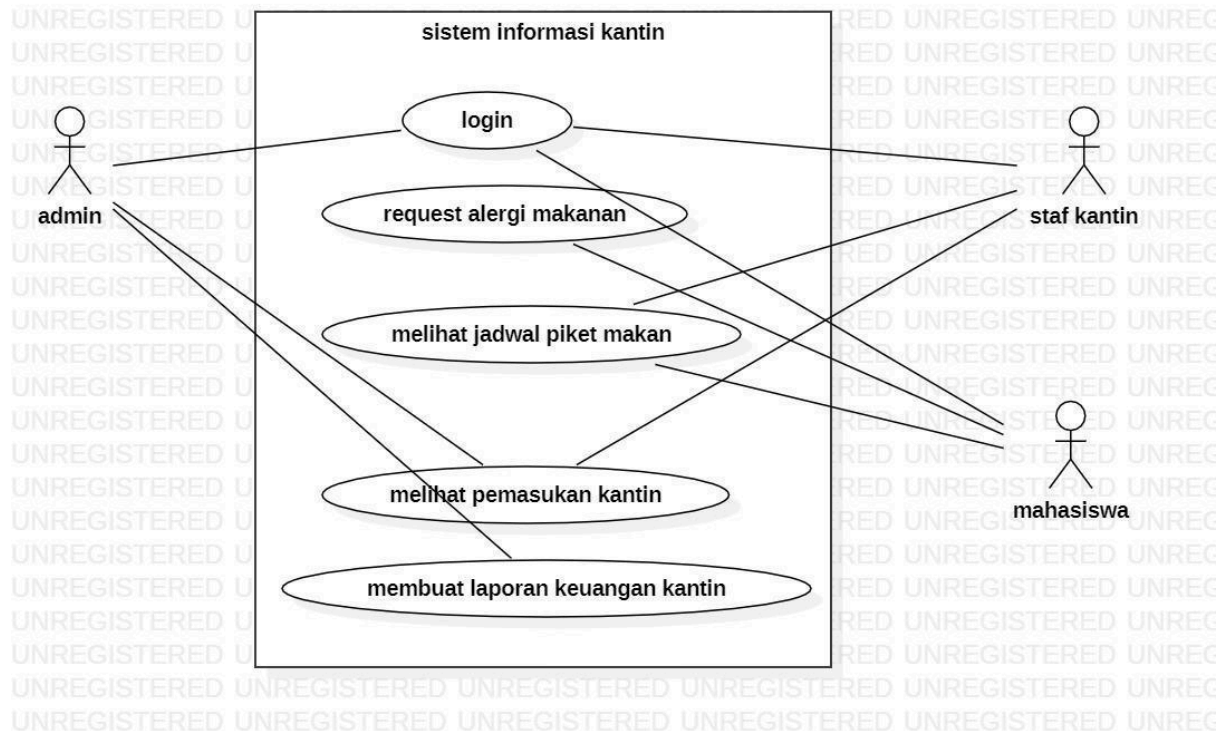
Gambar 3. 1 Proses bisnis target system dari request alergi makanan

Proses bisnis di atas menjelaskan request alergi makanan. Proses yang dilakukan mahasiswa pertama sekali adalah login ke sistem, kemudian memilih menu request alergi makanan, mengisi form alergi makanan kemudian mengirimkan data alergi makanan ke staf kantin. Staf kantin akan terima notifikasi data alergi makanan. Data tersebut akan dicek oleh staf kantin, jika data yang diberikan mahasiswa adalah valid, maka data alergi tersebut akan di-approve, jika tidak data tersebut akan di-reject, dan mahasiswa kembali mengisi form alergi dan kirim data tersebut kembali.

3.2.2. Use Case Diagram

Diagram yang menggambarkan interaksi antara pengguna (aktor) dengan sistem. Menunjukkan skenario utama atau fungsi utama yang ditawarkan oleh sistem. Berfungsi sebagai dasar untuk memahami bagaimana pengguna akan menggunakan sistem.

Contoh:



Gambar 3. 2 Use case diagram dari sistem informasi kantin

Dari gambar use case diagram tersebut terdapat 3 aktor, yaitu admin, staff kantin dan mahasiswa. Ketiga role tersebut memiliki hak akses yang berbeda-beda. Admin dapat melihat dan staf kantin dapat melihat pemasukan kantin, admin dapat membuat laporan keuangan kantin. Ketiga aktor tersebut dapat login ke sistem informasi kantin.

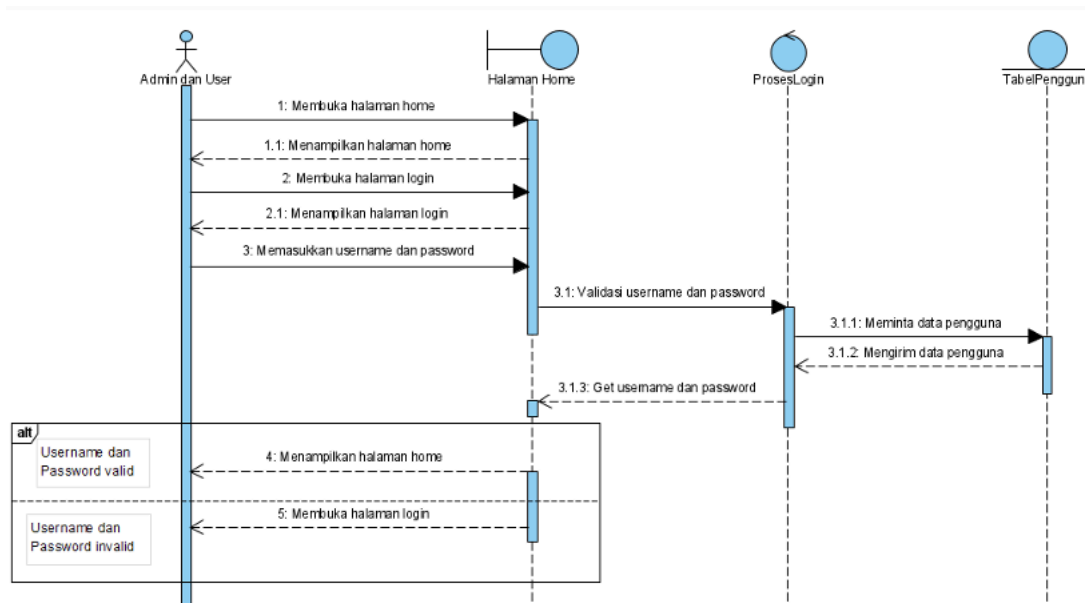
3.2.3. User Characteristic

Profil pengguna yang akan menggunakan sistem, termasuk latar belakang, kebutuhan, dan preferensi. Informasi seperti tingkat pengetahuan teknologi, tujuan penggunaan sistem, dan tantangan yang dihadapi pengguna. Membantu memastikan desain produk cocok dengan target pengguna.

3.2.4. Sequence Diagram

Diagram yang menunjukkan alur komunikasi atau interaksi antar objek dalam sistem secara berurutan. Digunakan untuk memvisualisasikan bagaimana sistem bekerja dalam satu skenario tertentu (misalnya: pengolahan data sensor; pengendalian aktuator). Penting untuk memahami logika atau urutan proses sistem.

Contoh:



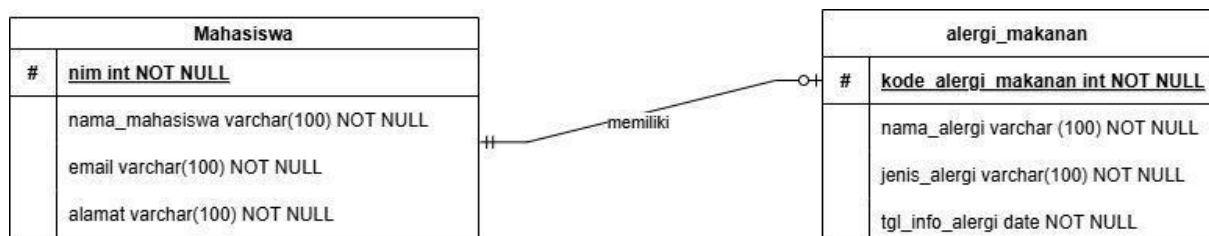
Gambar 3. 3 Sequence diagram login

Sequence diagram di atas menjelaskan untuk login ke dalam sistem informasi kantin

3.2.5. Entity Relationship Diagram (ERD)

Diagram yang menggambarkan hubungan antara entitas dalam sistem database. Berfungsi untuk merancang struktur database yang mencerminkan kebutuhan sistem. Menunjukkan tabel, atribut, dan relasi antar entitas dalam sistem.

Contoh:



Gambar 3. 4 Contoh ER-Diagram (diambil untuk 2 entitas) sistem informasi kantin

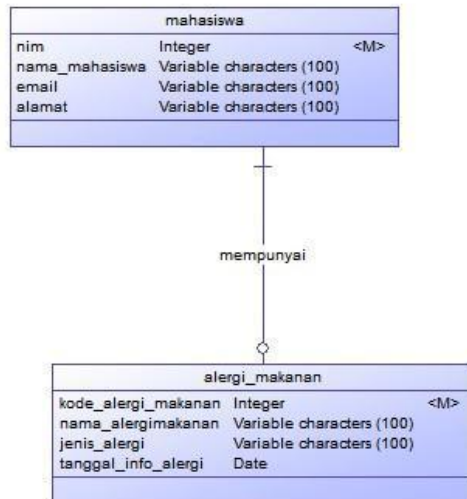
Dari gambar tersebut dijelaskan, 1 mahasiswa memiliki 1 alergi makanan dan ada mahasiswa yang tidak punya alergi makanan.

[Cara penggambaran : menggunakan model barker dengan tools draw.io – anda bisa memilih model ER-Diagram lainnya seperti Crow's foot notation (Martin), chen atau Rumbaugh]

3.2.6. Conceptual Data Model (CDM)

Model data tingkat tinggi yang berfokus pada konsep atau entitas utama dalam sistem. Biasanya digunakan untuk memahami kebutuhan data tanpa memikirkan detail implementasi teknis. Memberikan gambaran awal tentang struktur data dalam sistem.

Contoh:

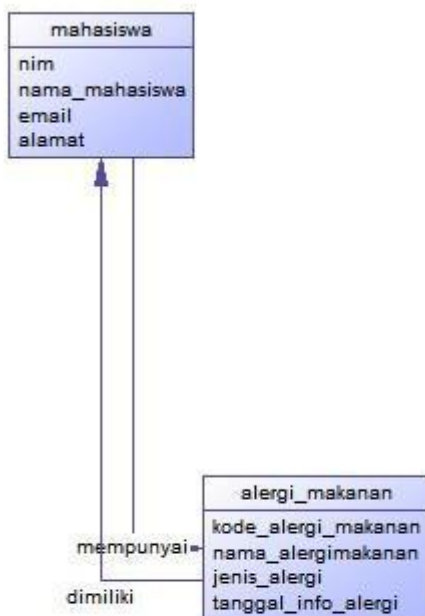


Gambar 3. 5 Contoh CDM (diambil untuk 2 entitas) sistem informasi kantin

3.2.7. Physical Data Model (PDM)

Model data yang lebih rinci dan teknis, menggambarkan bagaimana data akan disimpan secara fisik di database. Berisi detail seperti nama tabel, kolom, tipe data, dan indeks. Berguna untuk implementasi database dalam pengembangan produk.

Contoh:



Gambar 3. 6 Contoh PDM (diambil untuk 2 entitas) sistem informasi kantin

3.2.8. User Interface Layout [Software]

Menjelaskan tata letak antarmuka pengguna, baik dalam bentuk sketsa, wireframe, maupun mockup. Menunjukkan navigasi dan elemen-elemen utama antarmuka (misalnya, tombol, form, grafik). Fokus pada desain yang mudah digunakan dan sesuai dengan kebutuhan pengguna.

3.2.9. Arsitektur Sistem [Hardware]

Menyediakan gambaran besar tentang bagaimana hardware dan software saling terintegrasi. Menyertakan diagram blok yang menunjukkan hubungan antar komponen (sensor, mikrokontroler, aktuator, dan perangkat komunikasi). Memberikan deskripsi alur data dari input hingga output sistem.

3.2.10. Desain Rangkaian Elektronik/Skematik Desain dan Desain PCB [Hardware]

** sub bab khusus D3 TK*

#Disain Skematik

Menyediakan skema rangkaian elektronik yang digunakan dalam sistem, termasuk sensor, aktuator, dan komponen pendukung lainnya. Menyertakan detail tentang koneksi pin, jenis kabel, dan hubungan antar komponen.

#Disain PCB

Membahas tata letak sirkuit elektronik yang dicetak pada papan PCB. Berfokus pada bagaimana komponen elektronik dirancang untuk dihubungkan secara efektif dan efisien. Hal-hal yang dapat dijelaskan: Software desain PCB yang digunakan (seperti KiCAD, Eagle, Altium Designer). Layout dan routing jalur PCB, termasuk ukuran layer (single-layer, double-layer, atau multi-layer). Pemilihan komponen SMD (Surface-Mount Device) atau THT (Through-Hole Technology). Optimasi desain untuk mengurangi noise, interferensi, dan efisiensi sinyal.

3.2.11. Mekanisme Komunikasi Data [Hardware]

Menjelaskan protokol komunikasi yang digunakan (misalnya, MQTT, HTTP, Modbus). Menyertakan mekanisme pengiriman dan penerimaan data antara perangkat IoT dengan server atau cloud.

3.2.12. Desain Fisik/Case Hardware

Membahas desain fisik casing perangkat, termasuk bentuk, ukuran, material, dan tata letak internal. Bertujuan untuk melindungi komponen elektronik, meningkatkan estetika, serta memastikan perangkat nyaman digunakan oleh pengguna.

Hal-hal yang dapat dijelaskan:

- Material casing (plastik, logam, akrilik, dll.).
- Ukuran dan dimensi casing yang dirancang sesuai dengan komponen internal.
- Fitur khusus, seperti ventilasi, port akses, dan penguncian casing.
- Teknik manufaktur yang digunakan (misalnya, 3D printing, injection molding).

BAB IV

PRODUCT IMPLEMENTATION (PI)

(IMPLEMENTASI PENGEMBANGAN PRODUK)

4.1. PENDAHULUAN

Dokumen implementasi Produk X mengacu pada dokumen desain pengembangan produk (product design)

Bagian ini menjelaskan bahwa proses implementasi produk dilakukan berdasarkan acuan dari dokumen desain yang telah dibuat sebelumnya. Pendahuluan ini memberikan gambaran umum tentang apa yang akan dibahas dalam bagian implementasi, termasuk lingkup, tahapan, dan tujuan dari implementasi.

Hal yang dapat disertakan:

- *Tujuan implementasi.*
- *Hubungan antara dokumen desain (Product Design) dan implementasi produk.*
- *Penjelasan singkat tahapan implementasi (misalnya, pengkodean, pengujian, dan integrasi).*

4.2. DESKRIPSI

Bagian ini mendeskripsikan proses dan prinsip implementasi produk secara lebih mendalam.

4.2.1. Prinsip Implementasi

Bagian ini menjelaskan prinsip-prinsip yang digunakan selama implementasi untuk memastikan produk dikembangkan dengan efisien, aman, dan sesuai standar.

Hal yang dapat disertakan:

- *Metodologi implementasi yang digunakan (misalnya, waterfall, agile, atau iterative).*
- *Prinsip-prinsip seperti modularitas, efisiensi, keamanan, dan kehandalan.*
- *Pedoman pemrograman atau pengembangan produk (coding standards, hardware guidelines).*

4.2.2. Lingkungan Pengembangan Terintegrasi (IDE)

Bagian ini membahas perangkat lunak pengembangan (IDE) yang digunakan selama implementasi produk.

Hal yang dapat disertakan:

- *Nama dan versi IDE (misalnya, Arduino IDE, Visual Studio Code, Eclipse).*
- *Alasan pemilihan IDE tersebut.*
- *Fitur utama yang dimanfaatkan (debugging, auto-completion, library manager, dll.).*
- *Integrasi dengan alat lain (misalnya, plugin untuk desain PCB atau alat simulasi).*

4.2.3. Implementasi Desain PCB

****khusus untuk prodi D3 TK***

Bagian ini menjelaskan langkah-langkah yang diambil untuk merealisasikan desain PCB, termasuk proses fabrikasi dan pemasangan komponen.

Hal yang dapat disertakan:

- *Software yang digunakan untuk desain PCB (misalnya, KiCAD, Altium Designer).*
- *Proses fabrikasi PCB (misalnya, melalui layanan pabrikasi atau fabrikasi internal).*
- *Teknik pemasangan komponen (manual soldering atau menggunakan mesin reflow).*

4.2.4. Implementasi Desain Fisik/Desain Case Hardware

**khusus untuk prodi D3 TK*

Bagian ini menjelaskan proses pembuatan casing produk, termasuk penggunaan bahan dan teknik manufaktur.

Hal yang dapat disertakan:

- *Proses desain dan realisasi casing (misalnya, 3D printing, injection molding).*
- *Material yang digunakan (plastik, logam, akrilik, dll.).*
- *Proses finishing (misalnya, pengecatan atau pelapisan).*

4.2.5. Integrasi Hardware dan Software

**khusus untuk prodi D3 TK*

Bagian ini menjelaskan bagaimana hardware dan software saling diintegrasikan untuk memastikan produk dapat berfungsi sesuai dengan desain.

Hal yang dapat disertakan:

- *Langkah-langkah penghubungan perangkat keras dengan perangkat lunak (misalnya, pemrograman mikrokontroler untuk membaca data sensor dan mengendalikan aktuator).*
- *Pengujian awal untuk memastikan komunikasi antara hardware dan software berjalan lancar.*
- *Debugging masalah integrasi.*

BAB V

PRODUCT TESTING (PT)

(PENGUJIAN PRODUK)

5.1. PENDAHULUAN

*Bagian ini menjelaskan bahwa proses pengujian produk dilakukan berdasarkan dokumen desain produk (**Product Design**) dan dokumen implementasi produk (**Product Implementation**). Pendahuluan ini memberikan gambaran umum tentang tujuan, cakupan, dan pentingnya pengujian produk dalam memastikan kualitas dan kinerja produk yang sesuai dengan spesifikasi.*

Hal yang dapat disertakan:

- *Tujuan pengujian produk (misalnya, memastikan fungsionalitas, keandalan, dan kinerja produk).*
- *Lingkup pengujian yang akan dilakukan (termasuk hardware dan software, jika relevan).*
- *Hubungan antara pengujian dengan desain dan implementasi produk.*

5.2. DESKRIPSI PENGUJIAN

Bagian ini memberikan deskripsi umum tentang aktivitas pengujian, termasuk jenis pengujian yang dilakukan dan hasil yang diharapkan.

Hal yang dapat disertakan:

- *Ruang lingkup pengujian (apakah mencakup software, hardware, atau keduanya).*
- *Jenis pengujian yang dilakukan, seperti pengujian fungsional, pengujian non-fungsional, pengujian integrasi, dan pengujian sistem.*
- *Tujuan utama pengujian untuk memastikan bahwa produk memenuhi kebutuhan pengguna.*

5.2.1. BUTIR UJI

Bagian ini mencantumkan rincian butir uji (test items) atau elemen-elemen produk yang akan diuji.

Hal yang dapat disertakan:

- *Komponen-komponen yang diuji, seperti:*
 - *Modul software (misalnya, algoritma kontrol atau komunikasi data).*
 - *Komponen hardware (sensor, aktuator, mikrokontroler, dan PCB).*
- *Parameter yang diuji (misalnya, akurasi, performa, atau daya tahan).*
- *Skenario pengujian atau kondisi khusus yang akan diuji.*

5.2.2. TOOLS PENGUJIAN

Bagian ini menjelaskan alat-alat yang digunakan selama pengujian untuk memastikan bahwa produk diuji secara akurat dan efisien.

Hal yang dapat disertakan:

- *Nama tools pengujian (misalnya, Oscilloscope, Multimeter, Logic Analyzer untuk hardware; Postman atau JMeter untuk software).*
- *Peran masing-masing tools dalam proses pengujian.*
- *Alasan pemilihan tools tertentu.*
- *Jika menggunakan simulasi atau emulator, sebutkan software yang digunakan (misalnya, Proteus atau MATLAB).*

5.3. METODE PENGUJIAN

Bagian ini menjelaskan pendekatan dan teknik pengujian yang digunakan untuk menguji produk.

5.3.1. Pengujian Fungsional

Menguji apakah setiap fungsi produk berjalan sesuai dengan spesifikasi dan kebutuhan pengguna.

Hal yang dapat disertakan:

- *Pengujian fungsi dasar perangkat keras (misalnya, sensor membaca data dengan akurat atau motor bergerak sesuai perintah).*
- *Pengujian fungsi software (misalnya, algoritma kontrol berjalan sesuai logika).*
- *Skenario pengujian dan hasil yang diharapkan.*

5.3.2. Pengujian Non Fungsional

Menguji aspek-aspek yang tidak langsung terkait dengan fungsi utama, seperti kinerja, keandalan, dan keamanan.

Hal yang dapat disertakan:

- *Pengujian kinerja (misalnya, waktu respons sensor, kecepatan komunikasi data, konsumsi daya).*
- *Pengujian ketahanan (misalnya, perangkat diuji pada kondisi ekstrem seperti suhu tinggi atau rendah).*
- *Pengujian keamanan (misalnya, mencegah akses tidak sah pada perangkat atau data).*

5.3.3. Pengujian Hardware.

**khusus sub bab untuk prodi D3 TK*

Fokus pada pengujian komponen hardware untuk memastikan bahwa setiap bagian berfungsi dengan baik dan sesuai spesifikasi.

Hal yang dapat disertakan:

- *Pengujian rangkaian elektronik (tegangan, arus, frekuensi).*
- *Pengujian PCB untuk memastikan tidak ada jalur yang rusak atau short circuit.*
- *Pengujian komponen individual, seperti sensor, aktuator, dan mikrokontroler.*

5.3.4. Pengujian Integrasi Software dan Hardware

Menguji bagaimana perangkat keras dan perangkat lunak saling bekerja sama untuk memastikan fungsionalitas sistem secara keseluruhan.

Hal yang dapat disertakan:

- *Menguji komunikasi data antara hardware dan software.*
- *Menguji respons hardware terhadap perintah software.*
- *Debugging masalah integrasi, seperti keterlambatan komunikasi atau ketidaksesuaian sinyal.*

5.3.5. Pengujian Prototipe (Prototype Testing)

Pengujian terhadap prototipe produk secara menyeluruh untuk memastikan bahwa semua fungsi bekerja sesuai harapan sebelum produksi massal.

Hal yang dapat disertakan:

- *Simulasi skenario pengguna.*
- *Pengujian daya tahan dan keandalan prototipe dalam jangka panjang.*
- *Evaluasi prototipe berdasarkan umpan balik pengguna.*

BAB VI

PRODUCT RELEASE (PR)

(PELUNCURAN PRODUK)

6.1. PENDAHULUAN

*Bagian ini memberikan gambaran umum tentang tujuan dan proses peluncuran produk, serta hubungannya dengan dokumen-dokumen sebelumnya seperti **Product Design** dan **Product Implementation**.*

Hal yang dapat disertakan:

- *Tujuan peluncuran produk, seperti mempromosikan produk kepada pengguna atau melakukan distribusi awal (soft launch atau full launch).*
- *Penjelasan bahwa peluncuran produk ini adalah tahap akhir dari siklus pengembangan, di mana produk siap digunakan oleh konsumen atau pihak terkait.*
- *Penekanan pada kesiapan produk berdasarkan pengujian yang telah dilakukan sebelumnya.*

6.2. DESKRIPSI

Bagian ini menjelaskan proses, strategi, dan rencana peluncuran produk ke pasar atau kepada pengguna.

Hal yang dapat disertakan:

- *Penjelasan waktu dan lokasi peluncuran produk (jika fisik).*
- *Strategi peluncuran, seperti perilisasi melalui platform online, acara peluncuran, atau distribusi langsung ke target pengguna.*
- *Persiapan yang dilakukan untuk memastikan keberhasilan peluncuran, seperti memastikan dokumentasi, user manual, atau panduan teknis tersedia.*

6.3. DAYA GUNA PRODUK

Bagian ini menjelaskan manfaat, kelebihan, dan nilai tambah produk bagi pengguna.

Hal yang dapat disertakan:

- *Fitur utama produk yang membuatnya berbeda dari produk lain di pasar.*
- *Manfaat produk bagi pengguna akhir, baik dari sisi fungsionalitas maupun efisiensi.*
- *Contoh aplikasi atau skenario penggunaan produk untuk memperjelas daya gunanya.*
- *Jika produk melibatkan hardware, sebutkan efisiensi energi, daya tahan, atau kemudahan penggunaan.*

6.4. POSTER PRODUK

Bagian ini mencakup desain visual untuk promosi produk, seperti poster, brosur, atau materi pemasaran lainnya.

Hal yang dapat disertakan:

- *Deskripsi elemen desain poster, termasuk gambar produk, fitur utama, dan kelebihan.*
- *Informasi penting yang dicantumkan dalam poster, seperti nama produk, logo perusahaan, tagline, dan kontak informasi.*
- *Penyesuaian poster untuk audiens target, seperti pengguna umum atau pengguna teknis.*

6.5. PERILISAN PRODUK (OPSIONAL)

Bagian ini menjelaskan detail lebih lanjut tentang tahap perilisn produk secara resmi.

Hal yang dapat disertakan:

- *Informasi tentang batch pertama produk yang dirilis (jika hardware).*
- *Metode distribusi, seperti melalui distributor resmi, toko online, atau platform IoT.*
- *Dokumentasi pendukung yang dirilis bersamaan, seperti user manual, panduan instalasi, atau video tutorial.*
- *Feedback loop untuk mendapatkan masukan dari pengguna awal.*

Contoh:

- *Jika Website atau Sistem Informasi, menjelaskan produk domain hosting*
- *Jika Aplikasi Mobile, menjelaskan produk direlease pada Play Store/App Store*

DAFTAR PUSTAKA

Bagian ini mencantumkan semua referensi atau sumber yang digunakan dalam penulisan dokumen, baik dari jurnal, buku, artikel, maupun sumber online. Daftar pustaka harus ditulis sesuai dengan format penulisan yang konsisten (misalnya, APA, IEEE, atau sesuai panduan institusi).

Poin Penting dalam Penulisan Daftar Pustaka:

- Pastikan semua referensi yang digunakan dalam dokumen dicantumkan.
- Sertakan informasi lengkap, seperti nama penulis, tahun publikasi, judul, nama jurnal/buku, volume, halaman, atau URL untuk sumber online.
- Gunakan format penulisan yang konsisten di seluruh daftar pustaka.

Contoh Format (APA Style):

1. Doe, J. (2020). *Hydroponic Systems: A Comprehensive Guide*. New York: GreenTech Publishing.
2. Smith, A., & Brown, B. (2019). Real-time monitoring of pH levels in hydroponic systems using IoT. *Journal of Agricultural Technology*, 12(3), 45-56.
3. World Health Organization. (2021). Guidelines on Water Quality. Retrieved from https://www.who.int/water_quality
4. **Afif, A., Addani, A. N. F., & Nugrahaeni, C. P. D. (2020).** Aplikasi pelayanan kantin pada kantin UPN "Veteran" Jakarta. *Seminar Nasional Mahasiswa Ilmu Komputer dan Aplikasinya (SENAMIKA)*, Jakarta, Indonesia.

Contoh Format (IEEE Style):

- [1] J. Doe, *Hydroponic Systems: A Comprehensive Guide*, New York: GreenTech Publishing, 2020.
- [2] A. Smith and B. Brown, "Real-time monitoring of pH levels in hydroponic systems using IoT," *Journal of Agricultural Technology*, vol. 12, no. 3, pp. 45-56, 2019.
- [3] World Health Organization, "Guidelines on Water Quality," 2021. [Online]. Available: https://www.who.int/water_quality
- [4] [1] A. Afif, A. N. F. Addani, dan C. N. P. Dewi, "Aplikasi Pelayanan Kantin Pada Kantin UPN 'Veteran' Jakarta," dalam *Prosiding Seminar Nasional Mahasiswa Bidang Ilmu Komputer dan Aplikasinya*, Jakarta, 2020. [Online]. Tersedia: <https://conference.upnvj.ac.id/index.php/senamika/article/view/387>. [Diakses: 7-Feb-2025].

LAMPIRAN

Lampiran merupakan data atau pelengkap atau hasil olahan yang menunjang penulisan proyek akhir, tetapi tidak dicantumkan di dalam Bagian Isi proyek akhir. Lampiran yang perlu disertakan harus dikelompokkan menurut jenisnya, misalnya jadwal, tabel, daftar pernyataan, gambar, grafik dan desain. Pengelompokan lampiran disesuaikan dengan kebijakan program studi masing-masing.

Lampiran 1 Kuisioner Penelitian

Lampiran 2 Dokumentasi Pengumpulan Data