

BAB III

ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

3.1 Analisis Sistem

Tahap analisis dan perancangan adalah langkah sistematis yang diperlukan agar aplikasi yang dibuat dapat sesuai dengan kegunaan dan tujuannya. Tahap pertama dari analisis adalah analisis sistem, yang mencakup analisis masalah, analisis fungsional, dan analisis non-fungsional. Sementara itu, tahap perancangan dimulai dengan perancangan sistem dan perancangan antarmuka yang akan digunakan dalam aplikasi. Analisis sistem melibatkan penguraian suatu sistem utuh ke dalam bagian-bagian komponennya untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi segala permasalahan dan hambatan yang ada serta kebutuhan yang diharapkan. Ini penting sebagai acuan untuk usulan perbaikan.

Tahap analisis sistem sangat krusial karena kesalahan pada tahap ini dapat mengakibatkan kesalahan pada tahap-tahap selanjutnya. Oleh karena itu, diperlukan tingkat ketelitian dan kecermatan yang tinggi untuk memastikan kualitas kerja sistem yang baik.

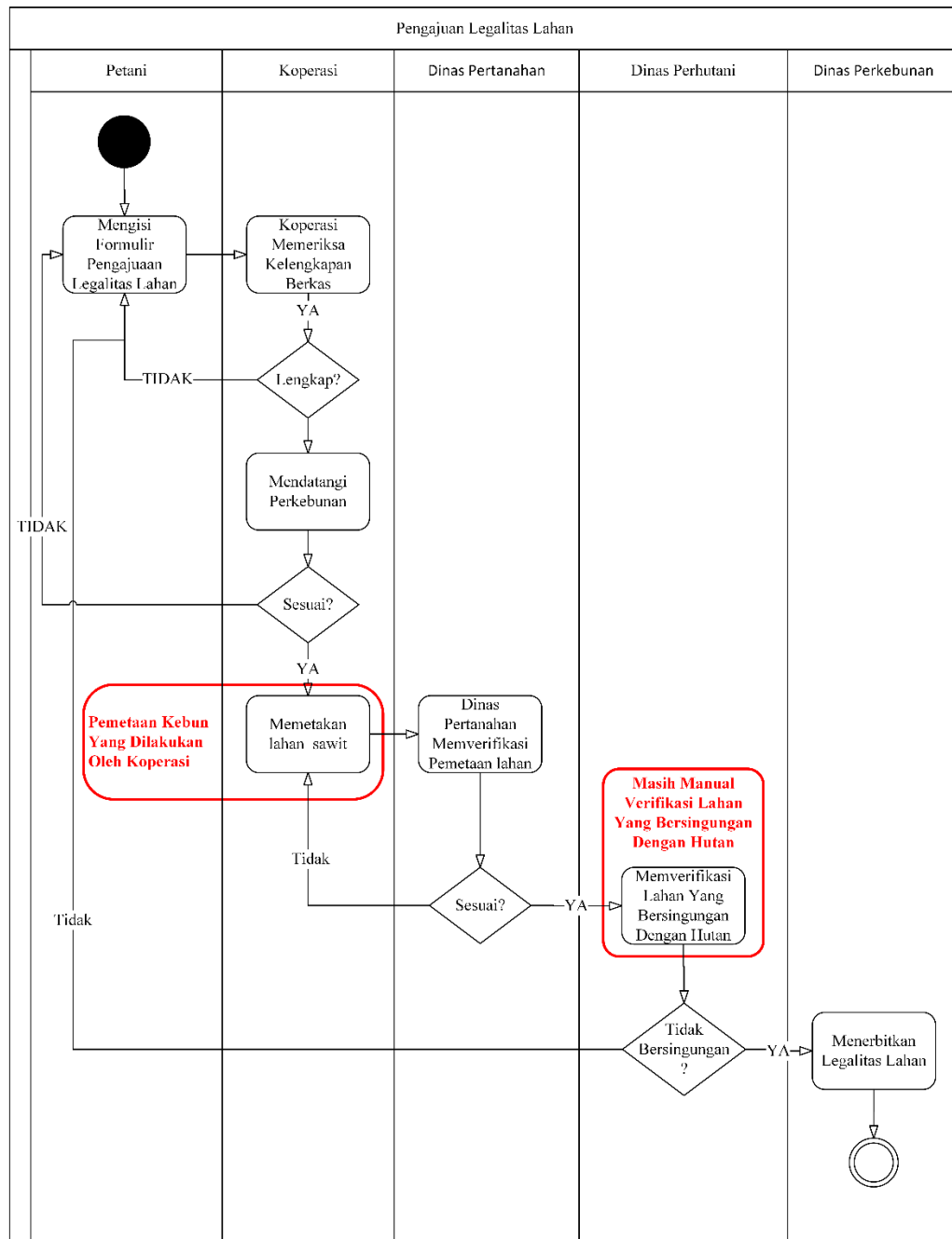
3.1.1 Analisis Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan pada Bab 1, permasalahan yang ditemukan adalah banyaknya kebun sawit yang dikelola oleh petani. Identitas kebun sawit, termasuk luasan lahan dan batasan wilayah kebun secara perorangan, belum diketahui secara pasti. Selain itu, penanaman sawit terus bertambah setiap tahun. Kurangnya informasi terkait kawasan hutan lindung menjadi masalah, karena kebun sawit tidak hanya berada pada kawasan yang telah ditetapkan, tetapi juga berpotensi masuk ke kawasan dengan status lindung/hutan lindung. Analisis masalah yang ada meliputi hal-hal sebagai berikut:

1. Petani kelapa sawit swadaya menghadapi kendala adanya boikot dari Uni Eropa karena kelapa sawit Indonesia karena dianggap menyebabkan *deforestasi*
2. Sudah ada penelitian sebelumnya tentang pemetaan perkebunan kelapa sawit tetapi hanya memetakan perkebunan saja tidak ada status Kawasan memasuki area hutan lindung dan tidak menggunakan teknologi yang transparan seperti *Blockchain*

3.1.2 Analisis sistem yang sedang berjalan

Prosedur Pengajuan Legalitas Lahan dan Pemetaan Lahan Sawit yang sedang berjalan ditunjukkan pada Gambar 3. 1 Pengajuan Legalitas Lahan



Gambar 3. 1 Pengajuan Legalitas Lahan

Berdasarkan prosedur pada sistem yang berjalan yang ditunjukkan pada Gambar 3. 1 Pengajuan Legalitas Lahan, prosedur melibatkan lima aktor yaitu

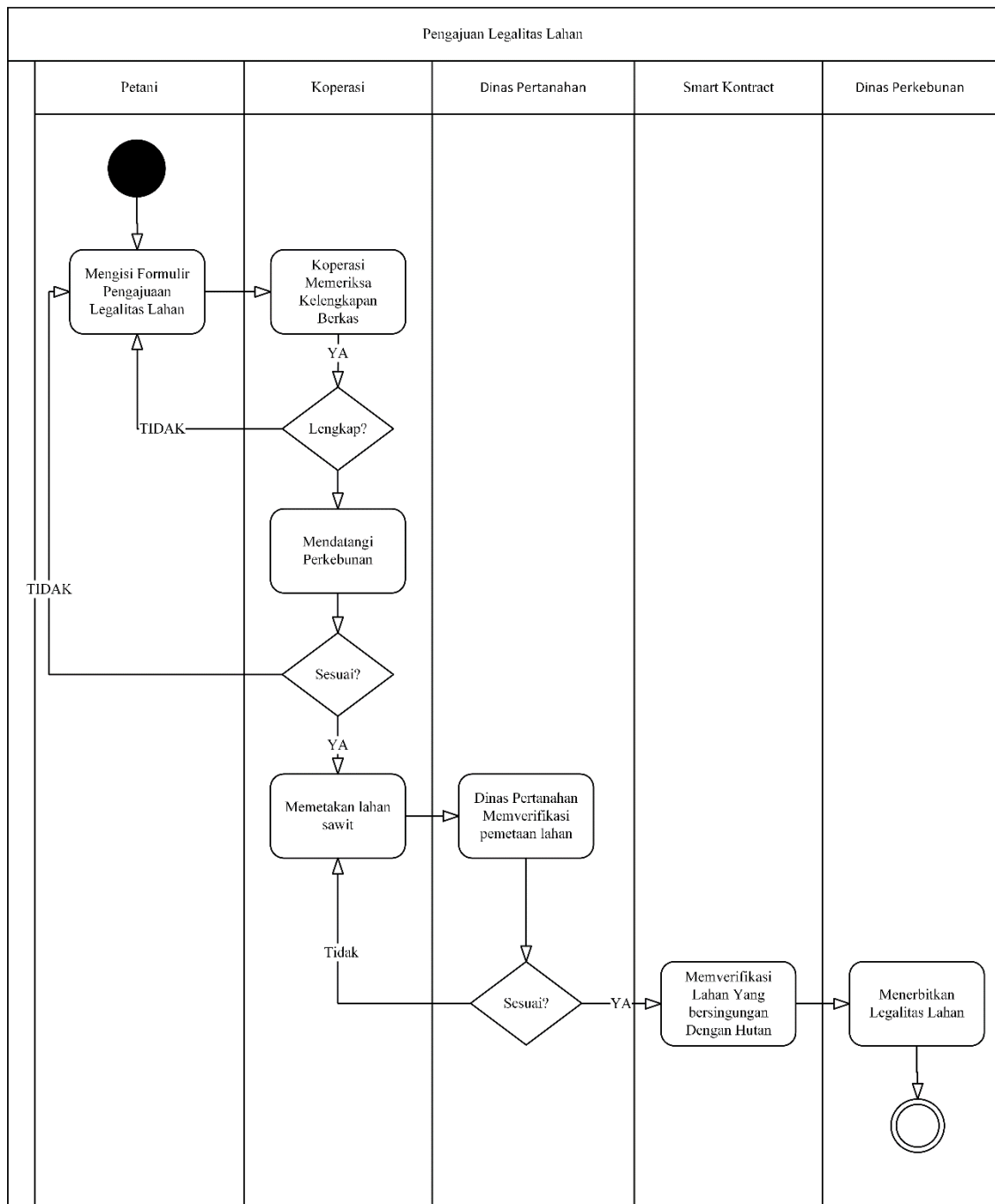
Dinas Pertanahan, Dinas Perhutani, Dinas Perkebunan, Koperasi Dan petani

Adapun penjelasan nya sebagai berikut :

1. Proses pengajuan legalitas lahan di lakukan oleh petani dengan mengisi formulir pengajuan dan mengirimkan berkas yang diperlukan
2. Selanjutnya Koperasi mengkonfirmasi legalitas lahan apabila sesuai maka selanjutnya Koperasi memetakan kebun sesuai dengan Batasan lahan
3. Hasil pemetaan Kebun oleh Koperasi kemudian diverifikasi oleh Dinas Pertanahan apabila sesuai maka data tersebut dikirimkan ke dinas perkebunan
4. Kemudian Dinas Perhutani memverifikasi lahan yang beringgungan dengan hutani lindung
5. Selanjutnya Dinas perkebunan menertbitkan legalitas lahan

3.1.3 Analisis Prosedur Usulan

Analisis prosedur usulan merupakan prosedur perubahan dari prosedur yang sedang berjalan, pada prosedur usulan ini terdapat perubahan dalam proses bisnis dari yang sebelumnya. Didalam prosedur usulan ini terdapat tambahan sistem dimana akan menggunakan smart contract sebagai verifikasi lahan yang bersingungan dengan hutan lindung. Untuk prosedur usulan dengan sistsem yang akan dibangun dapat dilihat pada Gambar 3. 2 Analisis Prosesedur Usulan



Gambar 3. 2 Analisis Prosesedur Usulan

Adapun penjelasan dari alur prosedur usulan pada dapat dilihat sebagai berikut:

1. Proses pengajuan legalitas lahan di lakukan oleh petani dengan mengisi formulir pengajuan dan mengirimkan berkas yang diperlukan

2. Selanjutnya Koperasi mengkonfirmasi legalitas lahan apabila sesuai maka selanjutnya Koperasi memetakan kebun sesuai dengan Batasan lahan
3. Hasil pemetaan Kebun oleh Koperasi kemudian diverifikasi oleh Dinas Pertanahan apabila sesuai maka data tersebut dikirimkan ke dinas perkebunan
4. Kemudian smartcontract akan memverifikasi lahan yang beringgungan dengan hutan lindung
5. Selanjutnya Dinas perkebunan menertbitkan legalitas lahan

3.1.4 Analisis Data pada Pemetaan Lahan

Sistem Pemetaan yang dibangun mencakup sejumlah data untuk mendukung proses penelusuran transaksi pada Pemetaan lahan sawit di jaringan blockchain. ditunjukkan pada Table 3. 1 Analisis Data Pengajuan Pemetaan Lahan

Table 3. 1 Analisis Data Pengajuan Pemetaan Lahan

Model Data	Keterangan
Dokumen kepemilikan lahan	Dokumen kepemilikan lahan, yang juga dikenal sebagai Sertifikat Tanah, adalah dokumen resmi yang diterbitkan oleh Badan Pertanahan Nasional (BPN) sebagai bukti kepemilikan seseorang atas suatu lahan. Dokumen ini mencatat nilai aset Anda, di mana jika suatu saat Anda memutuskan untuk menjual atau menyewakan properti tersebut, sertifikat ini akan menjadi bukti kepemilikan yang sah, meningkatkan nilai jual dan daya tarik properti. Dalam Indonesia, terdapat beberapa jenis Sertifikat Tanah yang diterbitkan oleh BPN. Beberapa jenis tersebut termasuk Sertifikat Hak Milik (SHM), Sertifikat Hak Guna Bangunan (SHGB), Sertifikat Hak Pakai (SHP), dan Sertifikat Hak Guna Usaha (SHGU).

Model Data	Keterangan
Luas Lahan	Luas lahan merujuk pada ukuran atau besar dari suatu area tanah yang diukur dalam satuan luas, seperti meter persegi (m ²), hektar (ha), atau kilometer persegi (km ²).
Rata-rata panen dalam 1 tahun	Rata-rata jumlah panen kelapa sawit dalam satu tahun.
Rata-rata produksi dalam 1 kali panen/Ton	Jumlah kelapa sawit yang dipanen dalam satu kali panen.
Total produksi dalam 1 tahun	Jumlah kelapa sawit yang dipanen dalam satu Tahun
Bulan dan tahun tanam	Waktu tanam berupa bulan dan tahun.
Jumlah pohon	Jumlah total pohon kelapa sawit yang ditanam
Pola tanam	Pola tanam kelapa sawit berupa monokultur/campuran
Bagaiman kondisi topografi tanah	Topografi tanah dapat sangat bervariasi tergantung pada lokasi geografisnya. Beberapa topologi yang biasa di temui yaitu: dataran rendah, bukit dan perbukitan dan pegunungan
Metode pembukaan lahan perkebunan	Pembukaan lahan perkebunan adalah proses penting dalam industri pertanian untuk mengubah lahan yang belum dimanfaatkan menjadi area yang produktif untuk pertanian. beberapa pembukaan lahan yang sering ditemui yaitu: pembakaraan, pembukaan mekanis seperti traktor dan pembukaan manual seperti cangkul
Asal benih	Asal benih sawit dapat berupa prudesn benih bersertifikat atau non sertifikat
Jenis pupuk	Jenis pupuk kelapa sawit yang digunakan biasanya ada dua jenis pupuk yaitu organik dan non organik

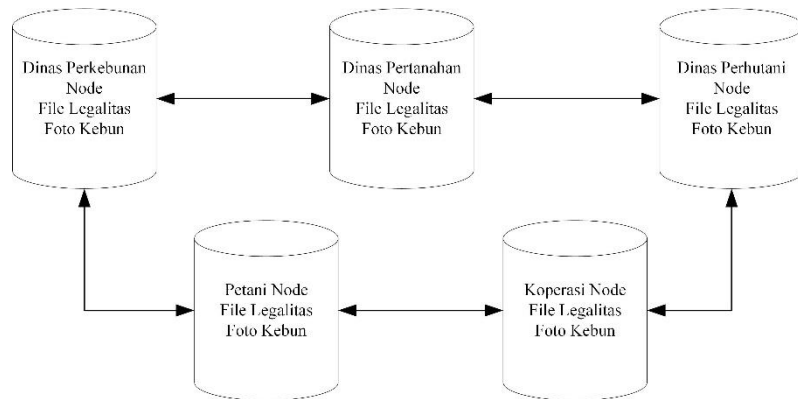
Adapun contoh terkait Formulir STD-B untuk pemetaan lahan sawit dapat dilihat pada Gambar 3. 3 Formulir STD-B

SURAT TANDA DAFTAR USAHA BUDIDAYA TANAMAN PERKEBUNAN (STD-B)	
Kabupaten/Kota	
Kecamatan	
Nomor:	
A. Keterangan Pemilik	
1. Nama	:
2. Tempat/ tanggal lahir	:
3. Nomor KTP	:
4. Alamat	:
B. Data Kebun	
I. Kebun 1	
- Lokasi/Titik Koordinat kebun (desa/kecamatan)	:
- Status kepemilikan lahan	: (sertipikat hak milik/ girik / SKT / sewa/ ...)
- Nomor	:
- Luas areal	: hektar
- Jenis tanaman	:
- Produksi per ha per tahun	:
- Asal Benih	:
- Jumlah Pohon	:
- Pola Tanam	: (monokultur/ campuran dengan tanaman ...)
- Jenis Pupuk	:
- Mitra pengolahan	:
- Jenis tanah	: (mineral/ gambut/ mineral+gambut)
- Tahun tanam	:
- Usaha lain di lahan kebun	:
II. Kebun 2 *)	
- Lokasi (desa/kecamatan)	:
- Status kepemilikan lahan	: (sertipikat hak milik/ SKT/ girik/ sewa/ ...)
- Nomor	:
- Luas	: hektar
- Jenis tanaman	:
- Produksi per ha per tahun	:
- Asal Benih/Bibit	:
- Jumlah Pohon	:
- Pola Tanam	: (monokultur/ campuran dengan tanaman ...)
- Jenis Pupuk	:
- Mitra pengolahan	:
- Jenis tanah	: (mineral/ gambut/ mineral+gambut)
- Tahun tanam	:
- Usaha lain di lahan kebun	:
III. (dan seterusnya)	
STD-B ini tidak berlaku apabila terjadi perubahan terhadap informasi tersebut di atas.	
..... 20.....	
Bupati/ Walikota.....	
.....	
Keterangan:	
*) diisi apabila kepemilikan lebih dari 1(satu) lokasi	

Gambar 3. 3 Formulir STD-B

3.1.5 Analisis InterPlanetary File System

Analisis *InterPlanetary File System* (IPFS) menghasilkan Data Terdistribusi pada penyimpanan IPFS seperti ditunjukkan pada Gambar 3. 4 Analisis IPFS



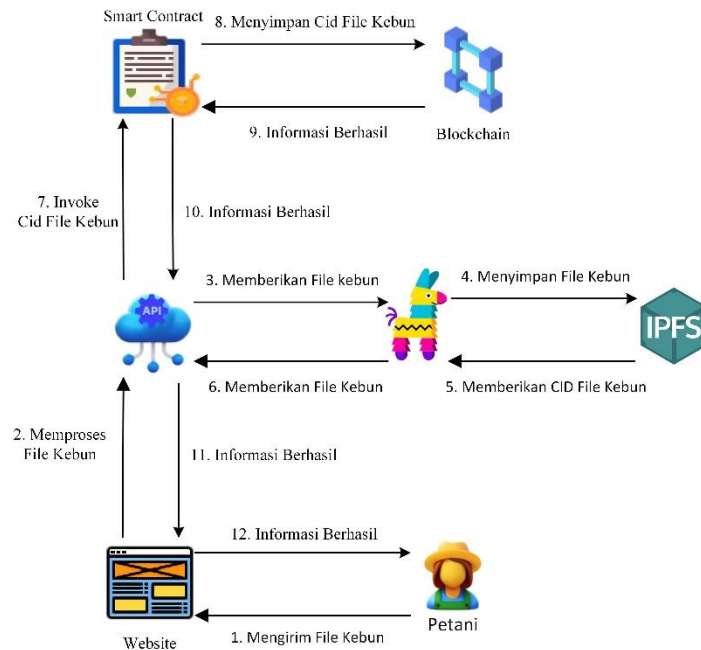
Gambar 3. 4 Analisis IPFS

Adapun Hasil analisis File Yang Disimpan pada *InterPlanetary File System* (IPFS) yang ditunjukkan pada Table 3. 2 Analisis Data IPFS

Table 3. 2 Analisis Data IPFS

Nama File	File Content
cidfileLegalitasLahan	Sertifikat
cidfotoLahanSawit	Foto Kebun

Adapun arsitektur penyimpanan data pada IPFS dapat dilihat pada Table 3. 2 Analisis Data IPFS, yang menunjukkan secara jelas bagaimana struktur dan alur penyimpanan data di IPFS

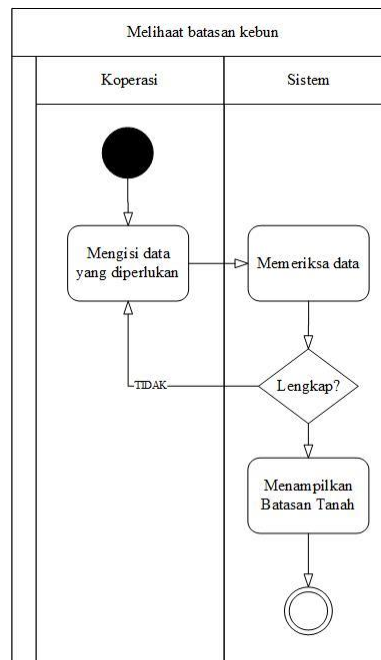


Gambar 3. 5 Arsitektur IPFS

Berdasarkan Gambar 3. 5 Arsitektur IPFS, petani mengupload data ke IPFS kemudian data tersebut diubah menjadi SHA-256 / *Content Identifiers* (CIDs) kemudian Cids tersebut dapat disimpan dalam jaringan *blockchain*.

3.1.6 Analisis peta Kebun

Menggunakan sentuh tanahku yaitu aplikasi yang dibuat oleh Badan Pertanahan Nasional (BPN) untuk mengelola hal-hal yang terkait dengan pertanahan seperti mencari posisi atau batasan tanah pada sertifikat, berikut prosedur melihat batasan tanah pada Gambar 3. 6 Melihat Batasan lahan



Gambar 3. 6 Melihat Batasan lahan

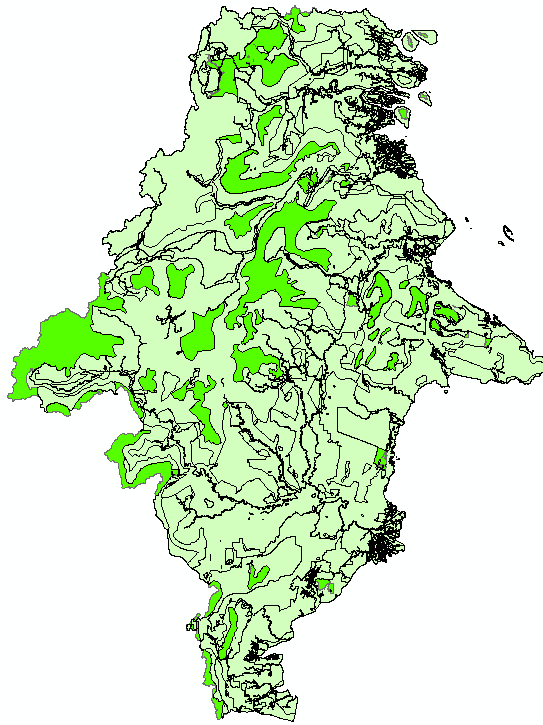
Adapun tampilan Batasan lahan pada aplikasi sentuh tanahku dapat dilihat pada Gambar 3. 7 Tampilan Batasan tanah



Gambar 3. 7 Tampilan Batasan tanah

3.1.7 Analisis peta Hutan

Data Hutan Lindung dapat didapatkan dari website resmi kementerian kehutanan bejenis .SHP yang dapat dibuka menggunakan software arcMap berikut tampilan kawasan hutan lindung pada Gambar 3. 8 Tampilan Hutan Lindung kalimantan Timur dan Kalimantan Utara



Gambar 3. 8 Tampilan Hutan Lindung kalimantan Timur dan Kalimantan Utara

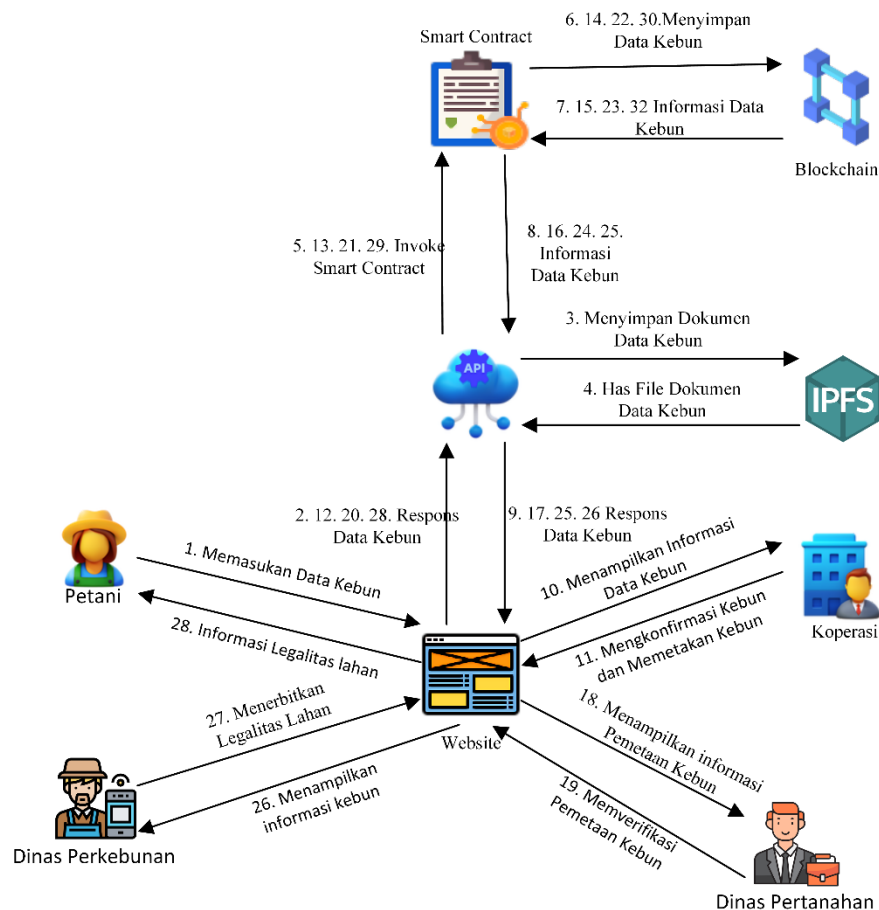
Dalam mendesain peta batas kawasan hutan untuk keperluan yang bersifat formal, penentuan warna peta tidaklah sembarangan. Hal itu karena memang sudah ada ketentuan dari kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor p.6/PKTL/SETDIT/KUM.1/11/2017, yaitu Hutan Lindung, komposisi RGB : 2 173 0. Adapun Berikut hasil dari data hutan Lindung Kalimantan Timur pada Table 3. 3 Data Hutan Lindung Kalimantan Timur

Table 3. 3 Data Hutan Lindung Kalimantan Timur dan Kalimantan Barat

Obj ectI d	Nam a Kaw san	Longitude	Latitude
103 05	Huta nLin dung	[0.934454024134, 0.936487376891, 0.9294842482, 0.92538983907, 0.925116359732, 0.9247119454, 0.920795122697, 0.907378421277, 0.895425287347, 0.888652737634, 0.887951728689, 0.880270056118, 0.880607728164, 0.885746292457, 0.847761091201, 0.844660258464, 0.836132967762, 0.806416653206, 0.772824298403, 0.737939928985, 0.739412477104, 0.729928323034, 0.724964981749, 0.726563824361, 0.728451759441, 0.726304030007, 0.726304030007, 0.734389333601, 0.736701899773, 0.737796834257, 0.737960054013, 0.738057530631, 0.738057553114, 0.738057445195, 0.738072844286, 0.738143146089, 0.738154992859, 0.742444446054, 0.748165033589, 0.762444257696, 0.773169875489, 0.786695181737, 0.840535938783, 0.861806809936, 0.869456707661, 0.872311413041, 0.870928532726, 0.867178618798, 0.87389796372, 0.88564699921, 0.895303368955, 0.925190806511]	[115.199035644999, 115.212280273999, 115.231262207, 115.240714561999, 115.240875244999, 115.240938087999, 115.242229592, 115.240195627, 115.241481219999, 115.24358451, 115.243802207, 115.243550390999, 115.242976350999, 115.234240788999, 115.216669402999, 115.224938289999, 115.234499192, 115.249744953, 115.255688215999, 115.227263914999, 115.251745018999, 115.251492107999, 115.249705305999, 115.244000138, 115.2372634, 115.232296774999, 115.210273372, 115.196130425, 115.192085195999, 115.190169886999, 115.172961393999, 115.172638116, 115.172637945999, 115.172637949, 115.169228845, 115.153657898, 115.151032353, 115.130666667, 115.127911048, 115.121032716, 115.120895386, 115.106262207, 115.08605957, 115.096046447999, 115.100669861, 115.115409850999, 115.124563339, 115.149383545999, 115.151307197999, 115.154670714999, 115.160736084]

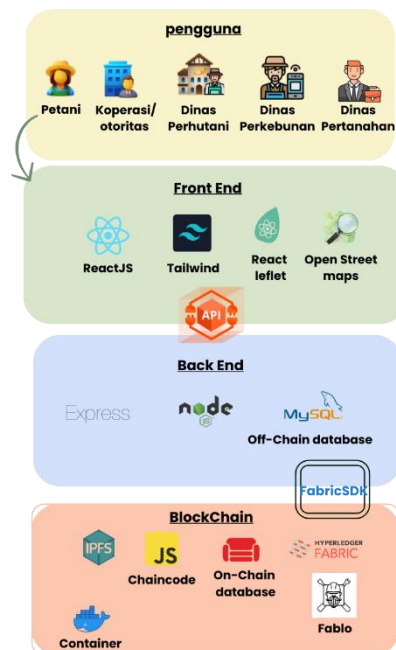
3.1.8 Analisis Sistem yang Dibangun

Sistem yang dibangun merupakan sistem Pemetaan lahan kelapa sawit berbasis teknologi *blockchain*. Adapun arsitektur umum sistem yang diusulkan ditunjukkan pada Gambar 3. 9 Arsitektur Umum Sistem



Gambar 3. 9 Arsitektur Umum Sistem

Arsitektur umum sistem menggambarkan proses-proses yang dapat dilakukan oleh pengguna dan sistem secara umum. Pengguna dapat melakukan sejumlah transaksi sesuai hak akses yang dimilikinya, sedangkan sistem bertugas untuk memproses transaksi yang dilakukan oleh pengguna dan memberikan hasil pemrosesan tersebut kepada pengguna. Sistem ini dibangun dengan sejumlah teknologi pendukung seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3. 10 Arsitektur Teknologi



Gambar 3. 10 Arsitektur Teknologi

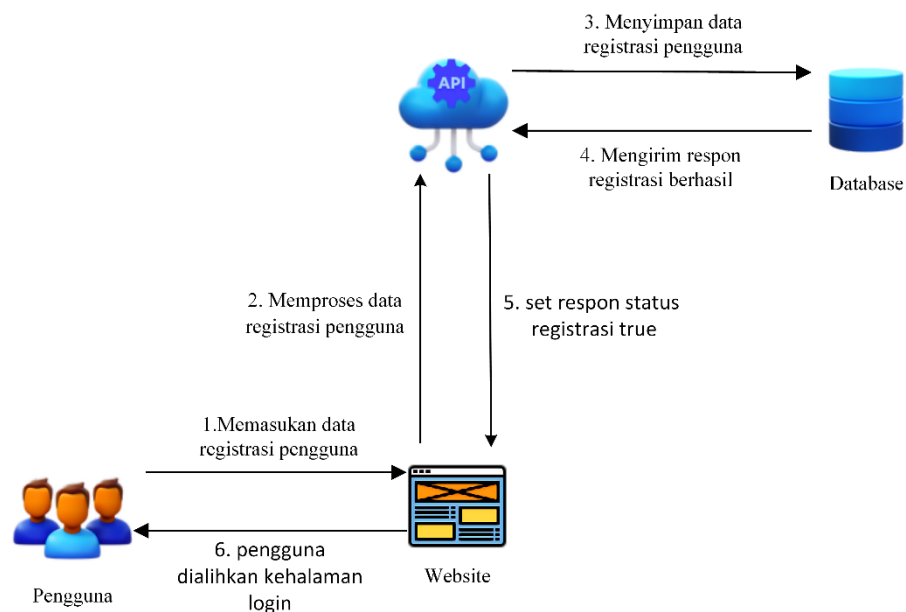
Berikut merupakan penjelasan arsitektur teknologi dari sistem yang dibangun yang ditunjukkan pada Gambar 3. 10 Arsitektur Teknologi:

1. Pengguna atau aktor merupakan pihak yang terlibat dalam Pemetaan lahan sawit yaitu petani swadaya, koperasi, Sedangkan Dinas Perhutani merupakan aktor yang terlibat dalam Pemetaan hutan Lindung.
2. *Front End* adalah tampilan antarmuka sistem yang dapat diakses oleh setiap aktor melalui *website*. Pada bagian ini, pengguna berinteraksi langsung dengan sistem, melakukan input data, serta mengakses informasi yang tersedia.
3. Back End adalah program yang menangani logika bisnis sistem, termasuk integrasi dengan jaringan blockchain. Dalam proses ini, *Application Programming Interface* (API) digunakan sebagai media komunikasi data antara front end dan *back end*.

4. *Blockchain Platform* adalah platform blockchain yang digunakan untuk menyimpan setiap data. Platform ini menyediakan transparansi dan keamanan data, memastikan bahwa setiap langkah dalam proses pemetaan dapat dilacak dan diverifikasi.

3.1.8.1 Sub Arsitektur Registrasi

Sub arsitektur registrasi pengguna ini berfungsi untuk melakukan pendaftaran akun baru dari aktor seperti petani, koperasi. Hasil analisis sub arsitektur registrasi pengguna ditunjukkan pada Gambar 3. 11 Sub Arsitektur Registrasi.



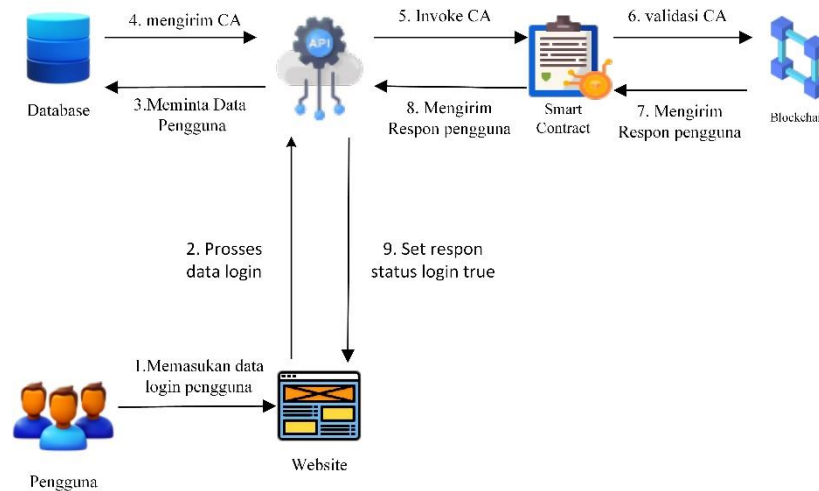
Gambar 3. 11 Sub Arsitektur Registrasi

Berikut merupakan penjelasan dari sub arsitektur registrasi pengguna pada Gambar 3. 11 Sub Arsitektur Registrasi:

1. Pengguna yang merupakan petani, koperasi dapat melakukan registrasi pada sistem dengan memasukkan data registrasi pengguna.
2. Sistem memproses data registrasi pengguna.
3. Data registrasi pengguna disimpan ke dalam *database*.
4. Mengim respon *registrasi* berhasil
5. Set *respon* status *registrasi true*
6. Pengguna dialihkan ke halaman login

3.1.8.2 Sub Arsitektur *Login*

Sub arsitektur *login* merupakan tahapan setelah pengguna berhasil melakukan registrasi. Hasil analisis sub arsitektur *login* ditunjukkan pada Gambar 3. 12 Sub Arsitektur Login.



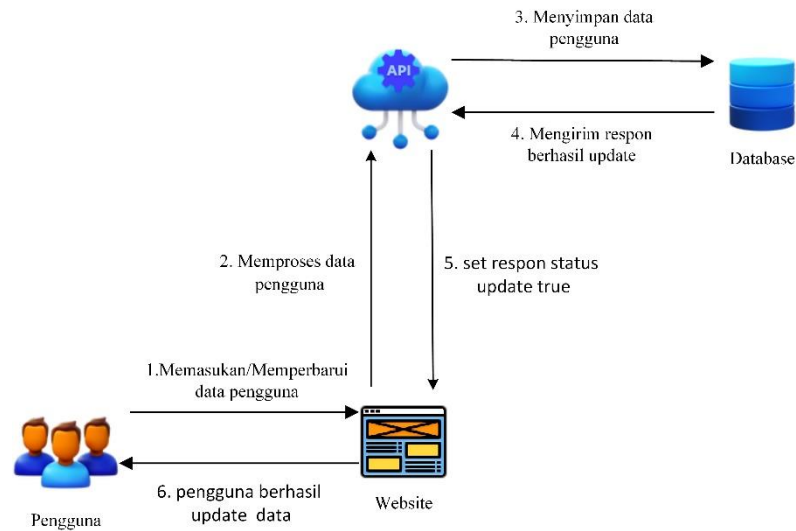
Gambar 3. 12 Sub Arsitektur Login

Berikut merupakan penjelasan dari sub arsitektur *login* pengguna pada Gambar 3. 12 Sub Arsitektur Login:

1. Pengguna memasukkan data *login*.
2. Sistem memproses data *login* pengguna.
3. Sistem meminta data pengguna kepada *database*
4. *Database* memberikan Data CA.
5. Mengirim Data CA Ke *Blockchain*.
6. *Blockchain* mengirim respons Pengguna
7. *Set respons status login true*
8. Pengguna berhasil autentikasi login

3.1.8.3 Sub Arsitektur Profil

Sub arsitektur profil merupakan tahapan untuk melakukan pembaruan profil pengguna. Hasil analisis sub arsitektur profil ditunjukkan pada Gambar 3. 13 Sub Arsitektur Profil.



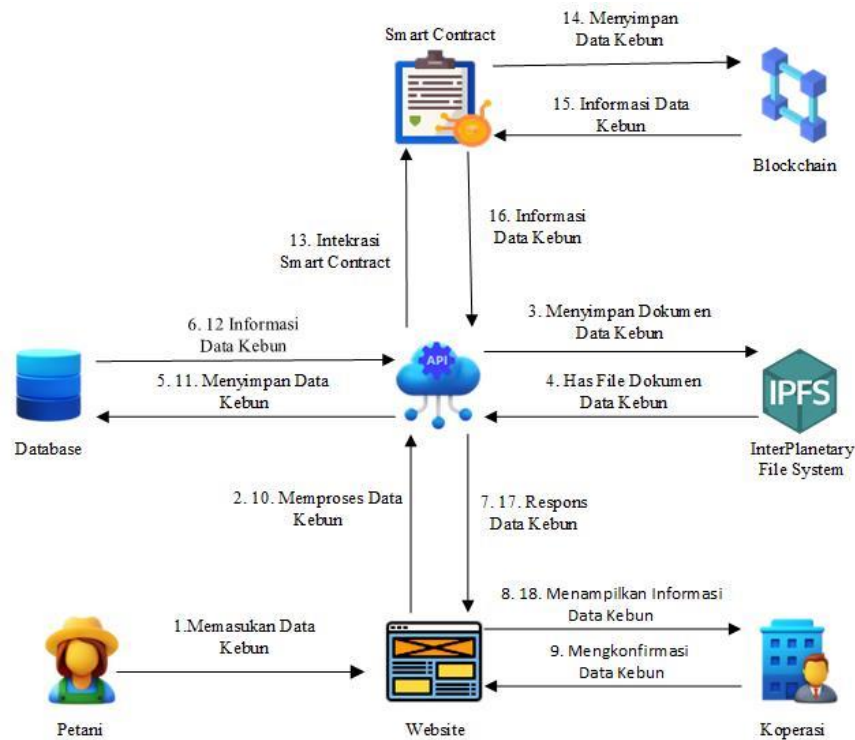
Gambar 3. 13 Sub Arsitektur Profil

Berikut merupakan penjelasan dari sub arsitektur profil pengguna pada Gambar 3. 13 Sub Arsitektur Profil:

1. Pengguna memasukkan pembaruan data profil pengguna.
2. Sistem memproses pembaruan data profil pengguna.
3. Sistem menyimpan pembaruan data profil pengguna ke dalam *database*.
4. *Database* mengirimkan informasi data pengguna berhasil diubah
5. Menampilkan pemberitahuan data berhasil diubah

3.1.8.4 Sub Arsitektur Pengajuan legalitas dan Konfirmasi

Sub arsitektur Pengajuan STDB dan Konfirmasi melibatkan dua aktor yaitu petani sebagai pengajuan STDB, koperasi sebagai pengonfirmasi pertama Hasil analisis sub arsitektur Pengajuan STDB dan Konfirmasi ditunjukkan pada Gambar 3. 14 Sub Arsitektur Pengajuan Legalitas Lahan dan Konfirmasi.



Gambar 3. 14 Sub Arsitektur Pengajuan Legalitas Lahan dan Konfirmasi

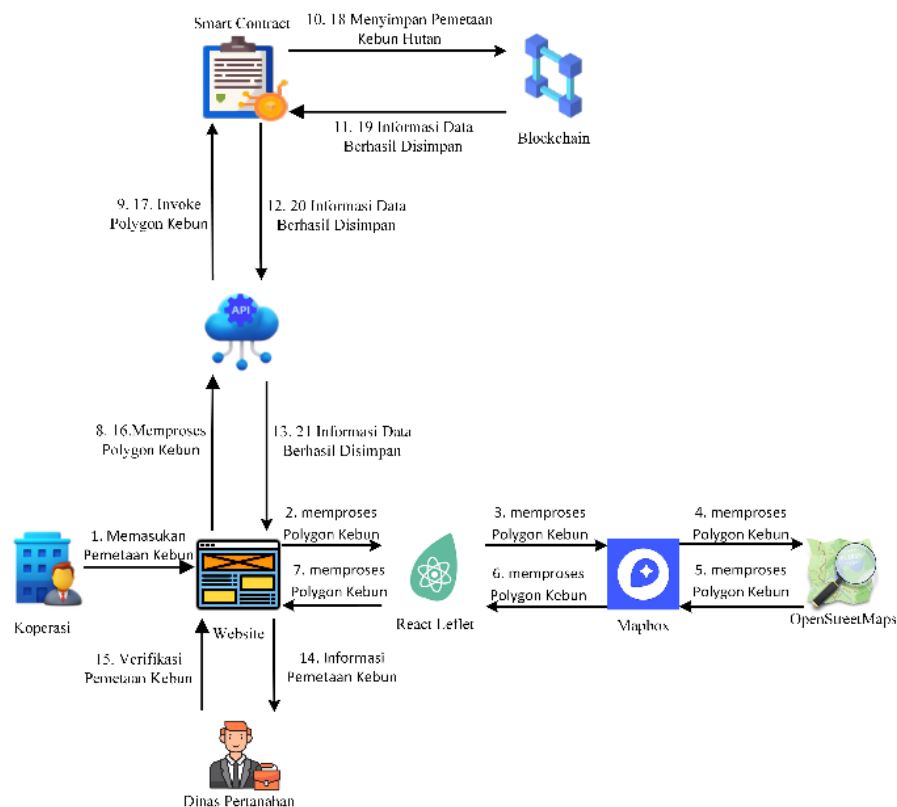
Berikut merupakan penjelasan dari sub arsitektur Pengajuan legalitas lahan dan konfirmasi pada Gambar 3. 14 Sub Arsitektur Pengajuan Legalitas Lahan dan Konfirmasi:

1. Petani memasukan data kebun
2. Memproses data kebun
3. Menyimpan dokumen data kebun pada IPFS
4. IPFS Memberikan *Hash* dokumen data kebun
5. Menyimpan data kebun pada *database*
6. *Database* memberikan informasi data kebun
7. memberikan respons data kebun pada koperasi
8. menampilkan informasi data kebun pada koperasi
9. koperasi mengkonfirmasi data kebun
10. memproses data kebun dari koperasi
11. menyimpan data kebun pada Database
12. informasi Data Kebun

13. interaksi *smart contract*
14. menyimpan data kebun pada jaringan *blockchain*
15. informasi data kebun dari *blockchain*
16. informasi data kebun dari *smart contract*
17. Respons data kebun
18. Menampilkan informasi data kebun

3.1.8.5 Sub Arsitektur Pemetaan Lahan Sawit dan Verifikasi

Sub arsitektur Pemetaan Lahan Sawit melibatkan dua aktor yaitu Koperasi yang bertugas untuk memetakan lahan sawit dan dinas pertanahan memverifikasi hasil pemetaan lahan. Hasil analisis sub arsitektur Pemetaan Lahan Sawit ditunjukkan pada Gambar 3. 15 Sub Arsitektur Pemetaan Lahan Sawit.



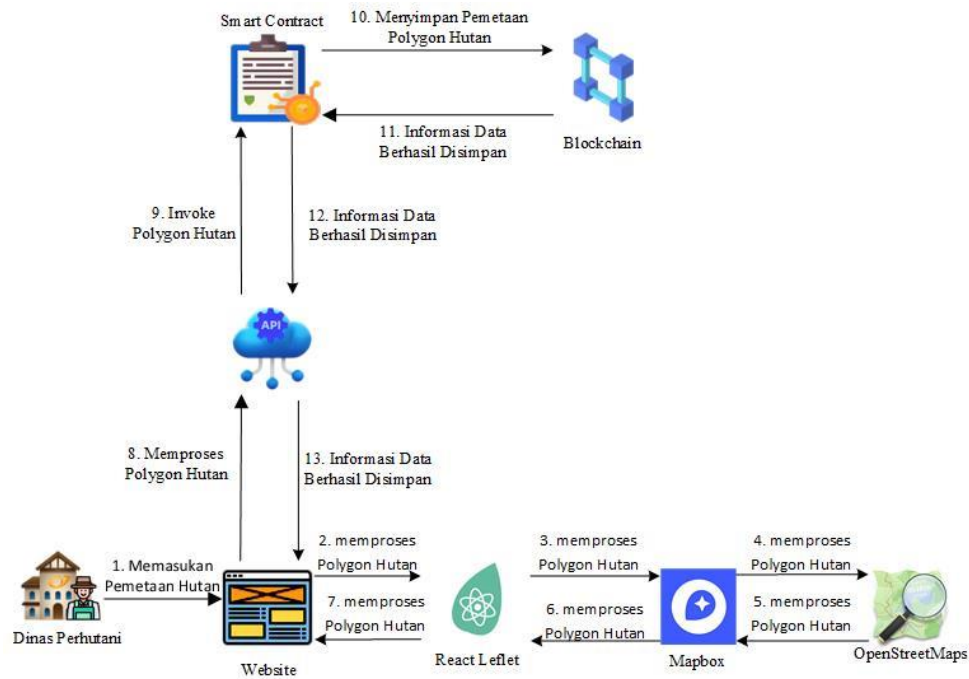
Gambar 3. 15 Sub Arsitektur Pemetaan Lahan Sawit

Berikut merupakan penjelasan dari sub arsitektur Pemetaan Lahan Sawit pada Gambar 3. 15 Sub Arsitektur Pemetaan Lahan Sawit :

1. Koperasi Memetakan Polygon Kebun.
2. *React Letle* Memproses Polygon Kebun.
3. *MapBox* memproses *polygon* Kebun.
4. *OpenStreetMaps* Memproses Polygon Kebun.
5. *OpenStreetMaps* Memberikan Polygon Kebun.
6. *React Letle* Memberikan Polygon Kebun.
7. Memproses Polygon Kebun.
8. *Turfjs* Menghitung luas area kebun.
9. Dinas memverifikasi pemetaan kebun.
10. Memproses data.
11. *Smartcontract Invoke* data Polygon Kebun.
12. Menyimpan Polygon Kebun Kedalam *Blockchain*.
13. Informasi Data Berhasil Disimpan.

3.1.8.6 Sub Arsitektur Pemetaan Hutan

Sub arsitektur Pemetaan Hutan melibatkan seorang aktor yaitu Dinas yang bertugas untuk memetakan lahan sawit. Hasil analisis sub arsitektur Pemetaan Lahan Sawit ditunjukkan pada Gambar 3. 16 Pemetaan Hutan



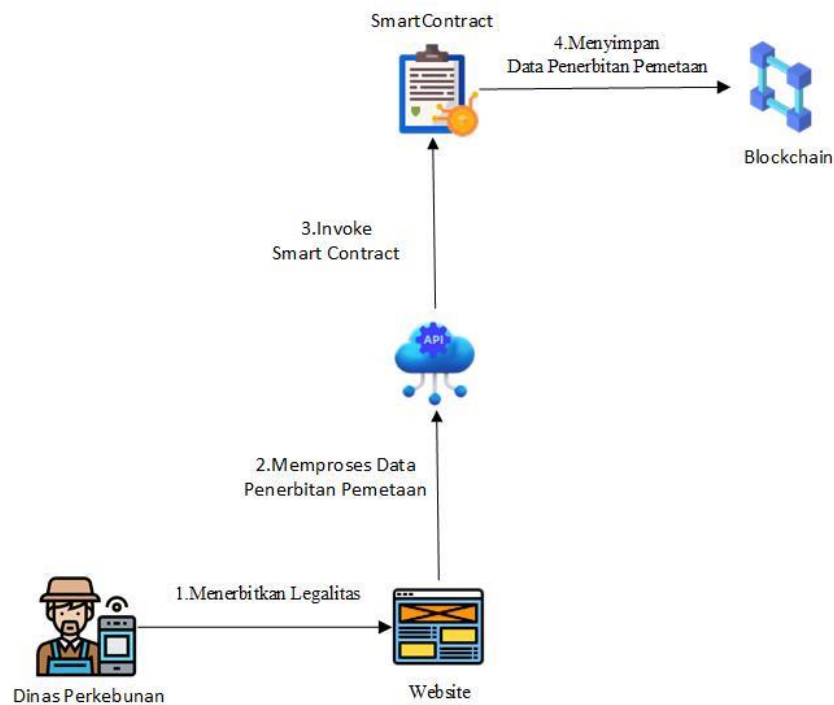
Gambar 3. 16 Pemetaan Hutan

Berikut merupakan penjelasan dari sub arsitektur Pemetaan Hutan pada Gambar 3. 16 Pemetaan Hutan:

1. Dinas Perhutani Memetakan Polygon Hutan.
2. *React Letlef* Memproses Polygon Hutan.
3. *MapBox* memproses *polygon* Hutan.
4. *OpenStreetMaps* Memproses Polygon Hutan.
5. *OpenStreetMaps* Memberikan Polygon Hutan.
6. *React Letlef* Memberikan Polygon Hutan.
7. Memproses Polygon Hutan.
8. *Smartcontract* *Invoke* data Polygon Hutan.
9. Menyimpan Polygon Kebun Kedalam *Blockchain*
10. Informasi Data Berhasil Disimpan

3.1.8.7 Sub Arsitektur Penerbitan Legalitas Lahan

Sub arsitektur Pemetaan Lahan Sawit melibatkan seorang aktor yaitu Dinas yang bertugas untuk menerbitkan Legalitas . Hasil analisis sub arsitektur penerbitan legalitas lahan ditunjukkan pada Gambar 3. 17 Sub Penerbitan Legalitas Lahan.



Gambar 3. 17 Sub Penerbitan Legalitas Lahan

Berikut merupakan penjelasan dari sub Penerbitan Legalitas Lahan pada Gambar 3. 17 Sub Penerbitan Legalitas Lahan:

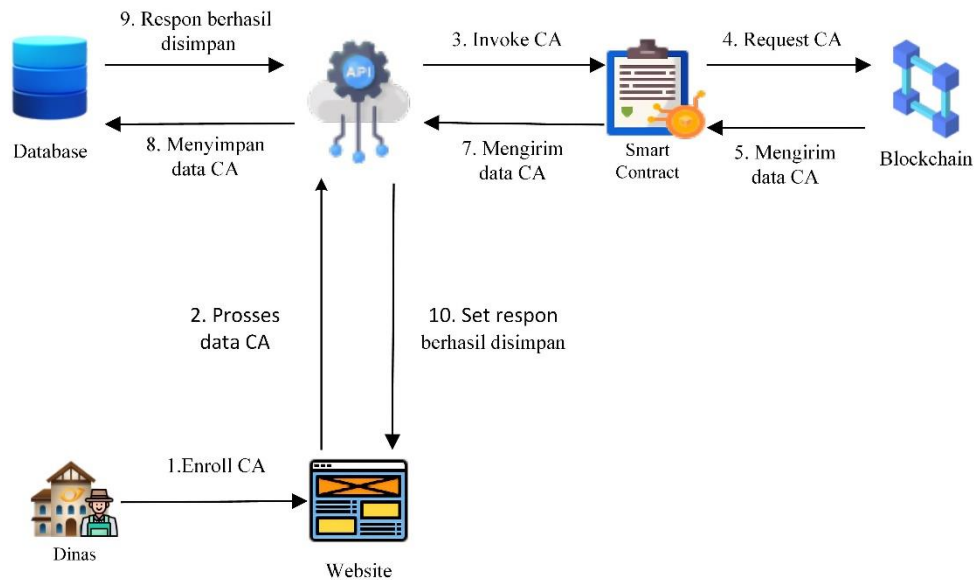
1. Dinas menerbitkan legalitas lahan.
2. Sistem memproses data legalitas lahan.
3. *Invoke smartcontract* legalitas lahan.
4. Menyimpan legalitas lahan Ke *Blockchain*.
5. Informasi legalitas lahan.

.

3.1.8.8 Sub Arsitektur Enroll Certificat Authority

Sub arsitektur Pemetaan Lahan Sawit melibatkan seorang aktor yaitu Koperasi yang bertugas untuk memetakan lahan sawit. Hasil analisis sub arsitektur

Arsitektur *Enroll Certificat Authority* ditunjukkan pada Gambar 3. 18 Sub Arsitektur Enroll Certificat Authority.



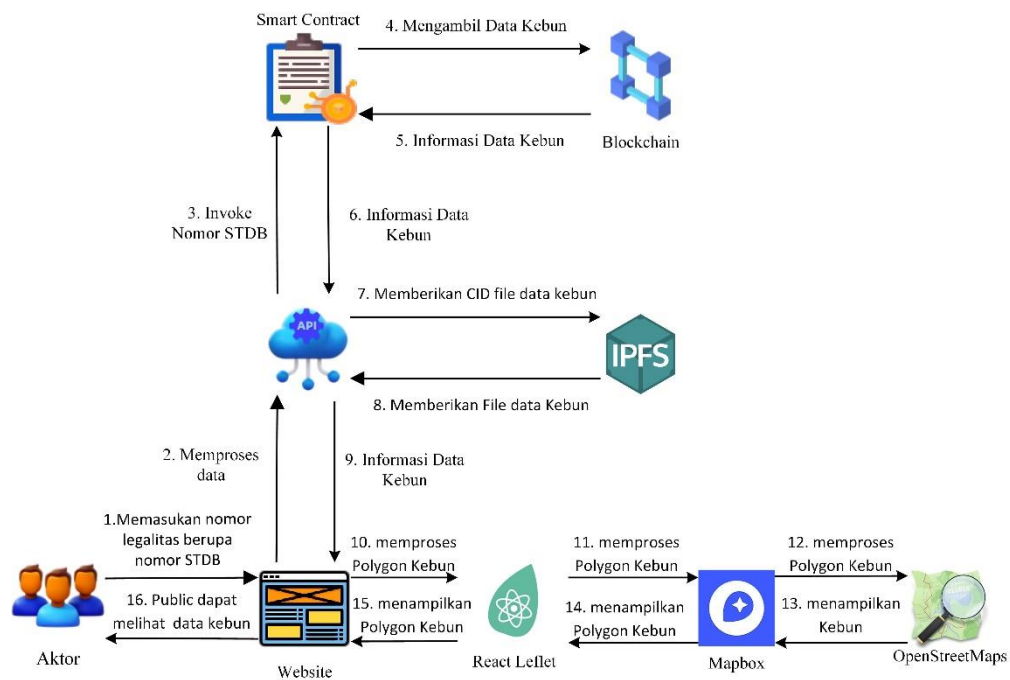
Gambar 3. 18 Sub Arsitektur Enroll Certificat Authority

Berikut merupakan penjelasan dari Sub Arsitektur Enroll Certificat Authority pada

1. Dinas perkebunan enroll CA.
2. Sistem memproses data CA
3. Blockchain memproses data CA
4. Blockchain mengirim data CA
5. Database menyimpan data CA
6. Database memberikan respons data CA
7. Sistem set *respon status enroll CA*

3.1.8.9 Sub Arsitektur Pencarian Kebun Berdasarkan Legalitas Lahan

Sub arsitektur Pemetaan Lahan Sawit melibatkan seorang aktor yaitu Koperasi yang bertugas untuk memetakan lahan sawit.



Gambar 3. 19 Sub Pencarian Kebun Berdasarkan Legalitas Lahan

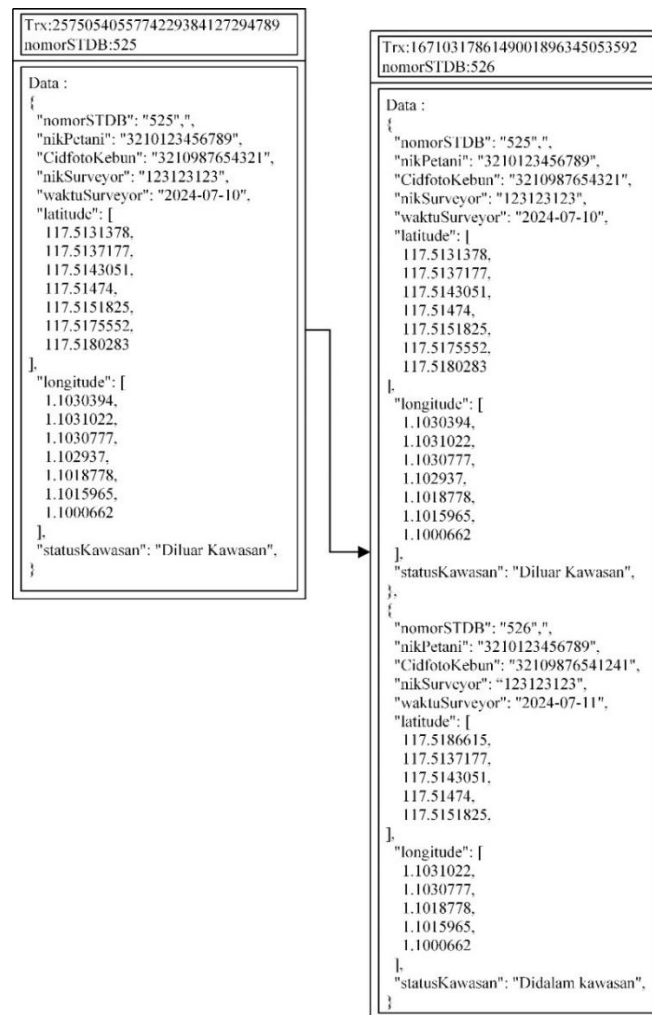
Berikut merupakan penjelasan dari Sub Pencarian Kebun Berdasarkan Legalitas Lahan pada Gambar 3. 19 Sub Pencarian Kebun Berdasarkan Legalitas Lahan:

1. Aktor memasukkan nomor legalitas berupa nomor STDB
2. Website memproses data
3. *Invoke* nomor STDB kepada *smartcontract*
4. *Smartcontract* mengambil data kebun pada *blockchain*
5. *Blockchain* memberikan data kebun
6. *Smart contract* memberikan data kebun
7. Memberikan CID data kebun
8. Memberikan file data kebun
9. Informasi data kebun
10. Leflet Memproses polygon kebun
11. Mapbox Memproses polygon kebun
12. Openstreetmaps Memproses polygon kebun
13. Openstreetmaps Menampilkan polygon kebun
14. Mapbox Menampilkan polygon kebun

15. Leflet Menampilkan polygon kebun

16. Aktor melihat data kebun

Berikut merupakan hasil traceability/ketertelusuran dari pengecekan data pemetaan legalitas kebun. Dapat dilihat pada



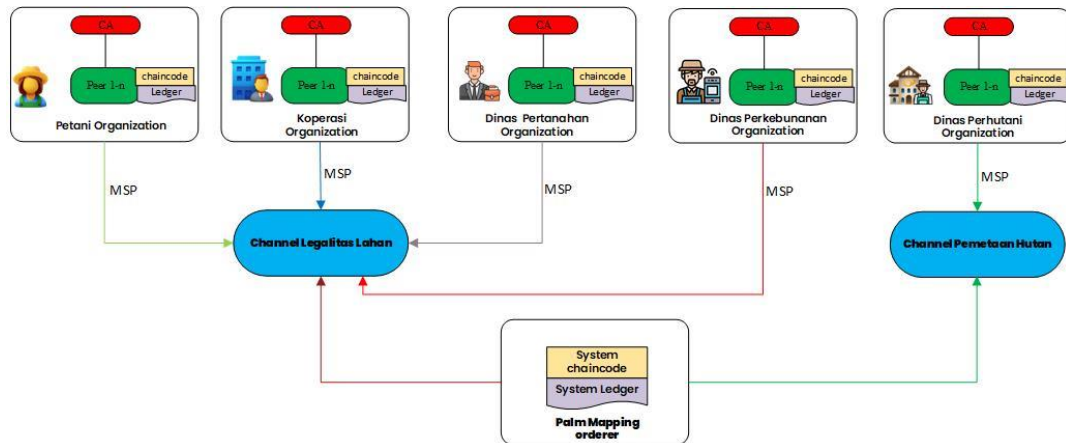
Gambar 3. 20 Sub ketertelusuran dari pengecekan data pemetaan legalitas kebun

3.1.9 Analisis Hyperledger Fabric

Analisis Hyperledger Fabric menghasilkan arsitektur jaringan blockchain

berbasis framework Hyperledger Fabric seperti ditunjukkan pada Gambar 3. 21

Arsitektur Hyperledger Fabric



Gambar 3. 21 Arsitektur Hyperledger Fabric

Berdasarkan arsitektur Hyperledger Fabric Gambar 3. 21 Arsitektur Hyperledger Fabric setiap aktor pada sistem didefinisikan sebagai suatu organization yang dapat terhubung ke dalam satu sampai beberapa channel. Setiap organization tersebut dapat memiliki satu sampai beberapa peer yang terdiri dari chaincode dan ledger berbasis CouchDB, serta memiliki sebuah *Certificate Authority* (CA). Selain itu, sistem yang dibangun juga memiliki sebuah orderer dari Hyperledger Fabric.

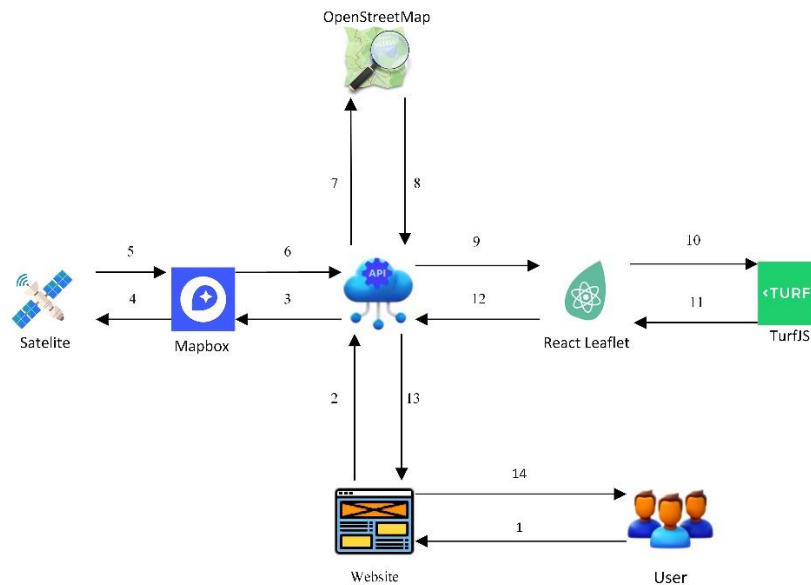
3.1.10 Analisis Peta Kebun

Analisis peta kebun merupakan proses analisis terhadap informasi yang terkandung dalam peta kebun. Peta kebun yang akurat akan menjadi salah satu komponen penting dalam suatu sistem ketertelusuran. Informasi lokasi berbagai perkebunan yang terdapat dalam peta kebun akan digunakan sebagai dasar untuk membangun rantai pasok yang dapat dilacak. Adapun karakteristik koordinat geografis yang berfungsi dalam identifikasi lokasi dan pemetaan kebun ditunjukkan pada Table 3. 4 Karakteristik Koordinat Geografis

Table 3. 4 Karakteristik Koordinat Geografis

Karakteristik	Latitude	Longitude
	Garis horizontal yang mengukur jarak suatu titik dari garis khatulistiwa ke utara atau ke selatan	Garis vertikal yang mengukur jarak suatu titik dari garis meridian primer ke timur atau ke barat
	Titik nol (0°) adalah garis khatulistiwa yang terletak di tengah-tengah bumi	Titik nol (0°) adalah meridian primer yang berlokasi di Greenwich, London, Inggris.
	Nilai berkisar -90° (selatan) hingga $+90^{\circ}$ (utara)	Nilai berkisar -180° (barat) hingga $+180^{\circ}$ (timur)
	Nilai positif menunjukkan lokasi di sebelah utara, sedangkan nilai negatif menunjukkan lokasi di sebelah selatan	Nilai positif menunjukkan lokasi di sebelah timur, sedangkan nilai negatif menunjukkan lokasi di sebelah barat

Adapun gambaran umum mengenai bagaimana proses mendapatkan lokasi Kebun pada peta ditunjukkan pada Gambar 3. 22 Gambaran Umum Proses Mendapatkan Lokasi Kebun



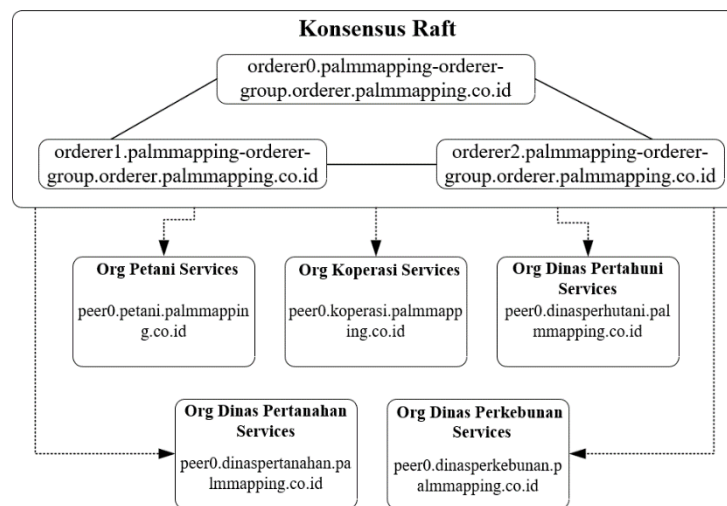
Gambar 3. 22 Gambaran Umum Proses Mendapatkan Lokasi Kebun

Gambaran Umum Proses Mendapatkan Lokasi Kebun Berikut merupakan penjelasan dari gambaran umum proses mendapatkan lokasi kebun pada Gambar 3. 22 Gambaran Umum Proses Mendapatkan Lokasi Kebun:

1. User memilih lokasi kebun pada peta dengan menggeser penanda peta (*location marker*) pada peta yang tampil.
2. Website meneruskan hasil masukan lokasi kepada React Leaflet.
3. React Leaflet melakukan abstraksi untuk menentukan lokasi kebun.
4. React Leaflet berinteraksi dengan OpenStreetMap untuk mendapatkan koordinat geografis kebun berupa latitude dan longitude.
5. OpenStreetMap memberikan koordinat geografis kebun sesuai posisi location marker pada peta.
6. React Leaflet meneruskan data koordinat geografis kebun.
7. React Leaflet memproses tampilan yang menampilkan latitude dan longitude.
8. Website menampilkan Polygon Kebun dari lokasi kebun.

3.1.11 Analisis Konsensus

Analisis Konsensus adalah proses untuk memahami, mengevaluasi, dan meningkatkan cara jaringan terdistribusi seperti blockchain mencapai kesepakatan tentang data atau transaksi. Konsensus ini memastikan bahwa semua node dalam jaringan sepakat pada status terbaru data yang ada. Hal ini sangat penting untuk menjaga integritas dan konsistensi data tanpa memerlukan otoritas pusat. Dalam Hyperledger Fabric, salah satu metode konsensus yang digunakan adalah RAFT, yang menawarkan pendekatan lebih terdesentralisasi, seperti yang dapat dilihat pada Gambar 3. 23 Analisis Konsensus



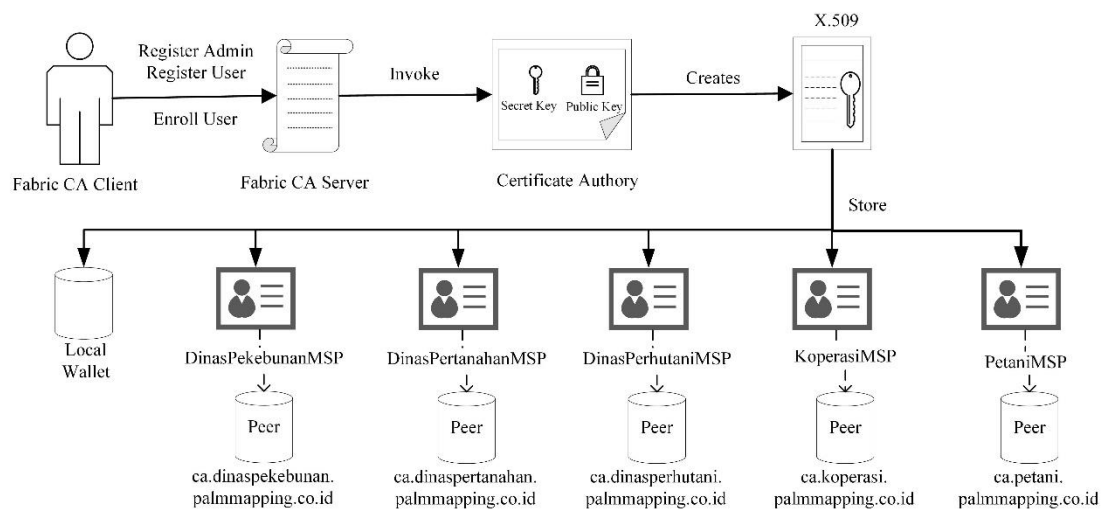
Gambar 3. 23 Analisis Konsensus

Pada Gambar 3. 23 Analisis Konsensus, terlihat bagaimana mekanisme konsensus RAFT diterapkan di jaringan Hyperledger Fabric. Dalam gambar tersebut, terdapat tiga node pemesanan (orderer) yang masing-masing dikelola oleh organisasi berbeda, memberikan desentralisasi dalam pengelolaan transaksi. Setiap organisasi seperti Org Petani Services, Org Koperasi Services, Org Dinas Pertahanan Services, dan lainnya, memiliki node peer tersendiri yang terhubung dengan node pemesanan tersebut. Keunggulan dari konfigurasi ini adalah setiap organisasi dapat mengelola transaksi mereka sendiri tanpa harus bergantung pada satu entitas pemesan. Ini membuat sistem lebih terdesentralisasi, fleksibel, dan tahan terhadap kegagalan. Jika satu node pemesanan gagal, node lain masih dapat melanjutkan

proses konsensus, sehingga jaringan tetap berfungsi dengan baik tanpa mengganggu alur transaksi.

3.1.12 Analisis Certificate Authority

Analisis *Certificate authority* merupakan proses pembuatan sertifikat x.509 sertifikat ini kemudian disimpan dalam pada berbagai node/peer *Membership Service Providers* (MSP). Adapun alur pembuatan sertifikat pada Gambar 3. 24 Analisis Certificate Authority.



Gambar 3. 24 Analisis Certificate Authority

Langkah pertama adalah proses pendaftaran yang dilakukan oleh Dinas kemudian menghasilkan *registration secret* yang diberikan kepada Pengguna. Langkah selanjutnya *enroll*, pengguna menggunakan *registration secret* untuk membuat *Certificate Signing Request* (CSR) dalam proses ini menghasilkan dua kunci yaitu kunci privat dan kunci public. Kunci privat di simpan dalam wallet pengguna sementara kunci public (CSR) digunakan untuk membuat sertifikat x.509 yang akan di simpan di berbagai node MSP.

3.1.13 Analisis Data

Analisis data bertujuan untuk menganalisa data apa saja yang diperlukan untuk membangun sistem. Data yang dianalisis merupakan hasil observasi dan identifikasi pada sistem yang sedang berjalan, lalu dilakukan penyesuaian-

penyesuaian terhadap sistem yang dibangun. Data pengguna atau aktor disimpan ke dalam basis data *off-chain*, sedangkan data legalitas lahan dan Peta Kebun disimpan ke dalam basis data *on-chain*. Adapun untuk file yang diunggah oleh pengguna seperti sertifikat Legalitas Lahan dan Foto Kebun disimpan ke dalam IPFS yang akan menghasilkan suatu *hash (CID)*. *Hash(CID)* tersebut disimpan ke dalam basis data *on-chain* STDB Atau Pemetaan. Hasil analisis data ditunjukkan pada Table 3. 5 Hasil Analisisa Data

Table 3. 5 Hasil Analisisa Data

Nama Data	Atribut	Jenis Penyimpanan	Keterangan
Pengguna/ Aktor	1. Petani: NIK, nama lengkap, alamat rumah, nomor telepon, <i>email</i> , dan <i>password</i> , <i>Certificat</i> <i>auhory</i> 2. Koperasi: Nama koperasi, alamat, nomor izin koperasi, nomor telepon, <i>email</i> , dan <i>password</i> , <i>Certificat</i> <i>auhory</i> . 3. Dinas Perhutani: nomor induk pegawai Nama dinas, alamat, nomor telepon, <i>email</i> dan <i>password</i> , <i>Certificat auhory</i>	<i>Off-Chain</i>	Memuat data-data yang diperlukan sebagai identitas aktor Pemetaan kebun untuk menggunakan sistem dan menjalankan proses bisnis.
Kebun	Alamat, <i>longitude</i> , <i>latitude</i> , luas kebun, nomor legalitas seperti sertifikat hak milik, file legalitas Kebun seperti sertifikat hak milik, dan Foto Kebun.	<i>On-Chain</i> untuk data kebun dan IPFS untuk file	Memuat data-data terkait identitas dan legalitas kebun kelapa sawit milik petani.

Hutan	IdHutan, luas hutan, longitude dan latitude	<i>On-Chain</i> untuk data hutan	Memuat data-data terkait hutan
-------	---	----------------------------------	--------------------------------

3.1.14 Analisis *Smart Contract*

Analisis *smart contract* bertujuan untuk menganalisis *smart contract* apa saja yang diperlukan dalam membangun sistem. *Smart contract* bermanfaat untuk mendukung otomatisasi sejumlah proses tertentu pada rantai pasok kelapa sawit ketika terjadi suatu aktivitas atau transaksi. Berikut merupakan hasil analisis *smart contract* untuk sistem yang dibangun:

3.1.14.1 *Smart Contract* Pengajuan Legalitas Lahan Sawit DAN Konfirmasi

Definisi *asset* untuk *smart contract* Pengajuan Pemetaan ditunjukkan pada Table 3. 6 Asset Smart Contract Pengajuan Pemetaan.

Table 3. 6 Asset Smart Contract Pengajuan Pemetaan

Nama Asset	Tipe Data	Nama Variabel
LegalitasLahan	String	idPemetaanKebun
	String	cidLegalitasLahan
	String	hashFotoKebun
	String	tanggalPembuatan
	Number	luasKebun
	String	alamatKebun
	String	nikPetani
	String	nomorIzinKoperasi
	String	tanggalRespons
	String	Nomor STDB

Adapun *pseudocode* untuk *smart contract* Pengajuan Legalitas Lahan dan Konfirmasi ditunjukkan pada Table 3. 6 Asset Smart Contract Pengajuan Pemetaan.

ALGORITMA 4 – Pengajuan Legalitas Lahan dan Konfirmasi

Step 1: Start

Step 2: Pengguna mengajukan legalitas lahan dengan mengisi form Pengajuan legalitas lahan dan mengirimkan Certificat Authory miliknya

Step 3: *Certificat authory* pengguna dicocokkan dengan data pengguna yang disimpan dalam *database* dan *blockchain*

Step 5: If *Certificat authory* benar **then**

Step 6: data pengajuan disimpan ke dalam *blockchain*.

Step 7: Memberikan respons pesan berhasil menyimpan data.

Step 8: Else: Memberikan respons pesan *Certificat authory* tidak valid.

Step 9: Stop

3.1.14.2 Smart Contract Pemetaan Lahan Sawit dan verifikasi

Definisi *asset* untuk *smart contract* Pemetaan Lahan Sawit ditunjukkan pada Table 3. 7 Asset Smart Contract Pemetaan Lahan Sawit.

Table 3. 7 Asset Smart Contract Pemetaan Lahan Sawit

Nama Asset	Tipe Data	Nama Variabel
Kebun	String	idPemetaanKebun
	String	nomorSTDB
	String	Longititude
	String	Latitude
	String	StatusKawasan
	String	nikSurveyor
	String	namaSurveyor
	String	waktuPemetaan
	String	waktuUpdatePemetaan
	string	luasKebun
	string	nipVerifikator
	string	namaVerifikator
	string	waktuVerifikator
	string	waktuupdateVerifikator

Adapun *pseudocode* untuk *smart contract* Pengajuan Pemetaan ditunjukkan pada Table 3. 7 Asset Smart Contract Pemetaan Lahan Sawit

ALGORITMA 4 – Pemetaan Lahan Sawit dan Verifikasi

Step 1: Start

Step 2: Pengguna memetakan lahan kebun dan memasukan data Kebun.

Step 3: mengambil data hutan lindung.

Step 4: If Lahan kebun didalam Kawasan hutan **then**

Step 5: Lahan sawit berwarna Merah.

Step 6: If Lahan kebun Sebagian memasuki Kawasan hutan **then:**

ALGORITMA 4 – Pemetaan Lahan Sawit dan Verifikasi

Step 7: Lahan sawit berwarna Kuning.

Step 8: *If* Lahan kebun tidak memasuki hutan lindung *then*:

Step 9: Lahan sawit berwarna Biru

Step 10: *Certificat authory* pengguna dicocokkan dengan data pengguna yang disimpan dalam *database* dan *blockchain*

Step 12: *If Certificat authory* benar *then*

Step 13: data pengajuan disimpan ke dalam *blockchain*.

Step 14: Memberikan respons pesan berhasil menyimpan data.

Step 15: Else: Memberikan respons pesan *Certificat authory* tidak valid.

Step 16: *Stop*

3.1.14.3 Smart Contract Penerbitan Legalitas Lahan

Definisi *asset* untuk *smart contract* Penerbitan Legalitas Lahan ditunjukkan pada Table 3. 8 Asset Smart Contract Penerbitan Legalitas Lahan.

Table 3. 8 Asset Smart Contract Penerbitan Legalitas Lahan

Nama Asset	Tipe Data	Nama Variabel
legalitasLahan	String	nomorSTDB
	String	nipPenerbitLegalitas
	String	namaPenerbitLegalitas
	String	waktuPenerbitLegalitas
	String	waktuUpdatePenerbitLegalitas

Adapun *pseudocode* untuk *smart contract* Penerbitan Legalitas Lahan ditunjukkan pada Table 3. 8 Asset Smart Contract Penerbitan Legalitas Lahan

ALGORITMA 4 – Penerbitan Legalitas Lahan

Step 1: *Start*

ALGORITMA 4 – Penerbitan Legalitas Lahan

Step 2: Pengguna menerbitkan Legalitas Lahan sekaligus mengirimkan *Certificat Authory* miliknya

Step 3: *Certificat Authory* pengguna dicocokkan dengan data pengguna yang tersimpan di dalam *path wallet* dan *blockchain*

Step 4: *If Certificat Authory Benar then*

Step 5: Data legalitas lahan disimpan atau diperbarui ke dalam *blockchain*.

Step 6: Memberikan respons berhasil menerbitkan legalitas lahan.

Step 7: Else: Memberikan respons pesan data *Certificat Authory* Salah.

Step 8: *Stop*

3.1.14.4 Smart Contract Pemetaan Hutan

Definisi *asset* untuk *smart contract* Pemetaan Hutan ditujukan pada Table

3. 9 Smart Contract Pemetaan Hutan

Table 3. 9 Smart Contract Pemetaan Hutan

Nama Asset	Tipe Data	Nama Variabel
Hutan	String	idHutan
	String	nipSurveyor
	String	namaSurveyor
	String	waktuPemetaan
	String	waktuUpdatePemetaan
	String	LuasHutan

Adapun *pseudocode* untuk *smart contract* Pemetaan Hutan ditunjukkan pada Table 3. 9 Smart Contract Pemetaan Hutan

ALGORITMA 4 – Pemetaan Hutan

Step 1: Start

Step 2: Pengguna Memetakan Hutan sekaligus mengirimkan *Certificat Authory* miliknya

Step 3: *Certificat Authory* pengguna dicocokkan dengan data pengguna yang tersimpan di dalam *path wallet* dan *blockchain*

Step 4: If *Certificat Authory* Benar then

Step 5: Data kebun disimpan atau diperbarui ke dalam *blockchain*.

Step 6: Memberikan respons berhasil menyimpan data.

Step 7: Else: Memberikan respons pesan data *Certificat Authory* Salah.

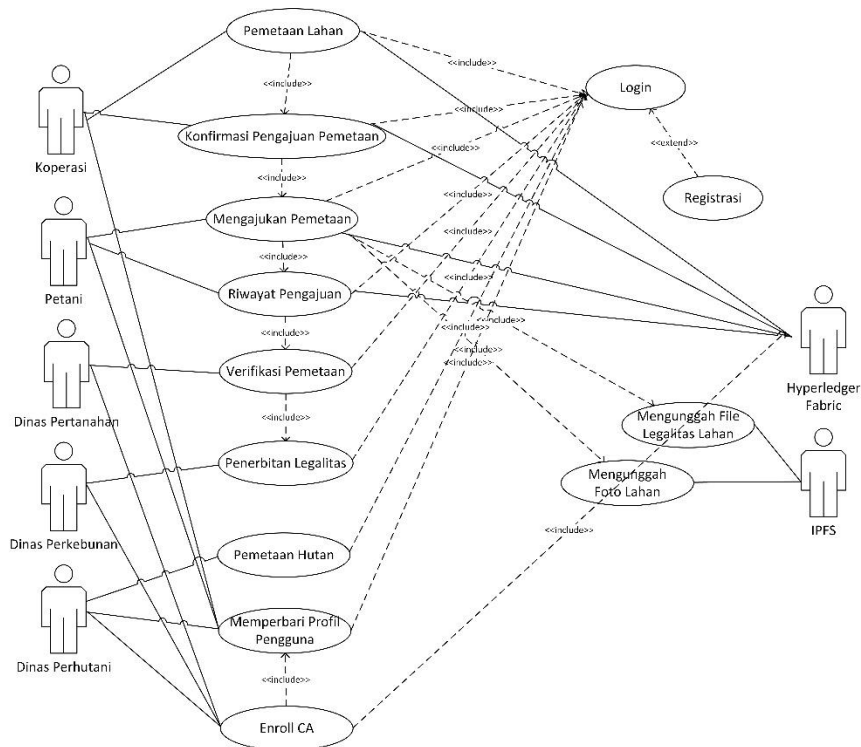
Step 8: Stop

3.1.15 Analisis Kebutuhan Fungsional

Analisis kebutuhan fungsional bertujuan untuk menggambarkan proses-proses yang ada di dalam sistem sesuai dengan kebutuhan. Hasil analisis kebutuhan fungsional dimodelkan menggunakan *Unified Modeling Language* (UML). Pemodelan UML dalam analisis kebutuhan fungsional ini terdiri dari *use case diagram*, *activity diagram*, *class diagram*, dan *sequence diagram*.

3.1.15.1 Use Case Diagram

Use case diagram terdiri dari identifikasi aktor, identifikasi *use case*, dan skenario *use case*. Hasil analisis *use case diagram* ditunjukkan pada Gambar 3. 25 Use Case Diagram Sistem yang Dibangun



Gambar 3. 25 Use Case Diagram Sistem yang Dibangun

1. Identifikasi Aktor

Aktor merepresentasikan pengguna, proses, atau sistem lain yang berinteraksi dengan sistem yang dibangun. Adapun aktor yang berperan dalam sistem yang dibangun ditunjukkan pada Table 3. 10 Identifikasi Aktor

Table 3. 10 Identifikasi Aktor

No	Aktor	Deskripsi
1	Petani	Petani merupakan aktor yang memiliki hak akses untuk membuat Pemetaan lahan sawit dan data sawit kepada koperasi, dan memperbarui profil pengguna.
2	Koperasi	Koperasi merupakan aktor yang memiliki hak akses untuk menyetujui pengajuan Lahan sawit dari petani, pemetaan kebun sawit dan memperbarui profil pengguna.
3	Dinas Perkebunan	Dinas Perhutani merupakan aktor yang memiliki hak akses untuk menerbitkan legalitas lahan sawit, memberikan <i>Certificat authory</i> kepada petani dan koperasi dan memperbarui profil pengguna.
4	Dinas Pertanahan	Dinas Pertanahan merupakan aktor yang memiliki hak akses untuk memverifikasi pemetaan kebun sawit yang dilakukan oleh koperasi, memberikan <i>Certificat authory</i> kepada

No	Aktor	Deskripsi
		petani dan koperasi dan memperbarui profil pengguna.
5	Dinas Perhutani	Dinas Perhutani merupakan aktor yang memiliki hak akses untuk memetakan hutan lindung, memberikan <i>Certificat authority</i> kepada petani dan koperasi dan memperbarui profil pengguna.
6	Hyperledger Fabric	Hyperledger Fabric merupakan aktor yang memiliki hak akses untuk menyimpan pemetaan lahan sawit, data lahan sawit, Hyperledger Fabric menyimpan data dan memberikan informasi melalui <i>smart contract</i> .
7	IPFS	IPFS merupakan aktor yang memiliki hak akses untuk mengunggah file dan memberikan <i>hash</i> dari file tersebut untuk disimpan ke dalam jaringan <i>blockchain</i> Hyperledger Fabric.

2. Identifikasi Use Case

Use case merupakan daftar fungsionalitas dari sistem yang dibangun. Fungsionalitas-fungsionalitas tersebut dapat diakses oleh aktor sesuai dengan hak akses yang dimiliki oleh masing-masing aktor tersebut. Adapun *use case* yang ada di dalam sistem yang dibangun ditunjukkan pada Table 3. 11

Identikasi Use Case

Table 3. 11 Identikasi Use Case

No	Use Case	Deskripsi
1	<i>Login</i>	Fungsionalitas untuk melakukan <i>login</i> atau masuk ke dalam sistem menggunakan kredensial yang terdaftar dan benar.
2	Registrasi	Fungsionalitas untuk melakukan pendaftaran akun bagi petani dan koperasi, Bupati, dengan data yang diperlukan.
3	Memperbarui Profil Pengguna	Fungsionalitas untuk melakukan pembaruan profil pengguna.
4	<i>Enroll Certificat authority</i>	Fungsionalitas untuk melakukan pemberian certificate authority kepada user.
5	Pengajuan Legalitas Lahan	Fungsionalitas untuk melakukan pengajuan Legalitas Lahan
7	Konfirmasi	Fungsionalitas untuk melakukan konfirmasi pengajuan legalitas lahan
5	Pemetaan Lahan Sawit	Fungsionalitas untuk melakukan pemetaan lahan sawit
7	Penerbitan legalitas lahan	Fungsionalitas untuk melakukan penerbitan legalitas lahan

No	<i>Use Case</i>	Deskripsi
8	Verifikasi Pemetaan lahan sawit	Fungsionalitas untuk melakukan verifikasi pemetaan lahan sawit
9	Pemetaan Hutan	Fungsionalitas untuk melakukan pemetaan hutan

3. Skenario *Use Case*

Skenario *use case* mendeskripsikan langkah-langkah dan interaksi aktor dengan *use case* dari awal sampai akhir. Berikut merupakan skenario *use case* yang ada di dalam sistem yang dibangun:

Table 3. 12 Skenario Use Case Login

Nama Use Case	<i>Login</i>	
Aktor	Petani, Koperasi, Dinas Perhutani, Dinas Perkebunan, Dinas Pertanahan	
Tujuan	Pengguna dapat masuk ke halaman <i>dashboard</i>	
Kondisi Awal	Pengguna belum dapat mengakses halaman <i>dashboard</i> sehingga berada pada halaman <i>login</i>	
Kondisi Akhir Sukses	Pengguna berhasil masuk ke dalam sistem sehingga diarahkan ke halaman <i>dashboard</i>	
Kondisi Akhir Gagal	Pengguna gagal masuk ke dalam sistem sehingga diarahkan kembali ke halaman <i>login</i>	
Pemicu	Pengguna menekan tombol masuk	
Alur Utama	No	Aksi
	1	Pengguna masuk ke halaman <i>login</i>
	2	Pengguna memasukkan <i>email</i> dan <i>password</i>
	3	Sistem memvalidasi data <i>login</i> pengguna
	4	Pengguna berhasil masuk

Table 3. 13 Skenario Use Case Registrasi

Nama Use Case	Registrasi	
Aktor	Petani, dan Koperasi	
Tujuan	Pengguna dapat mendaftarkan akun	
Kondisi Awal	Pengguna belum memiliki akun sehingga berada pada halaman registrasi	
Kondisi Akhir Sukses	Pengguna berhasil melakukan pendaftaran sehingga diarahkan ke halaman <i>login</i>	
Kondisi Akhir Gagal	Pengguna gagal melakukan pendaftaran sehingga diarahkan kembali ke halaman registrasi	
Pemicu	Pengguna menekan tombol daftar	
Alur Utama	No	Aksi
	1	Pengguna masuk ke halaman registrasi
	2	Pengguna memasukkan data registrasi
	3	Sistem memvalidasi data pendaftaran pengguna
	4	Pengguna berhasil mendaftarkan akun

Table 3. 14 Skenario Use Case Memperbarui Profil Pengguna

Nama Use Case	Memperbarui Profil Pengguna	
Aktor	Petani, Koperasi, Dinas Perhutani, Dinas Perkebunan, Dinas Pertanahan	
Tujuan	Pengguna dapat memperbarui profil pengguna	
Kondisi Awal	Pengguna berada pada halaman ubah profil	
Kondisi Akhir Sukses	Pengguna berhasil melakukan pembaruan profil sehingga diarahkan kembali ke halaman profil	

Kondisi Akhir Gagal	Pengguna gagal melakukan pembaruan profil	
Pemicu	Pengguna menekan tombol simpan	
Alur Utama	No	Aksi
	1	Pengguna masuk ke halaman ubah profil
	2	Pengguna memasukkan pembaruan data profil
	3	Sistem memvalidasi pembaruan data profil
	4	Pengguna berhasil memperbarui profil

Table 3. 15 Skenario Use Case Pemetaan Lahan Sawit

Nama Use Case	Pemetaan Lahan Sawit	
Aktor	Koperasi dan Hyperledger Fabric	
Tujuan	Pengguna dapat memetakan Lahan Sawit	
Kondisi Awal	Pengguna berada pada halaman Pemetaan Lahan Sawit	
Kondisi Akhir Sukses	Pengguna berhasil memetakan Lahan sawit	
Kondisi Akhir Gagal	Pengguna gagal memetakan Lahan sawit	
Pemicu	Pengguna menekan tombol simpan	
Alur Utama	No	Alur Utama
	1	Pengguna masuk ke halaman pemetaan Lahan sawit
	2	Pengguna memetakan Lahan sawit dan data yang diperlukan

	3	Sistem memvalidasi data pembuatan pemetaan Lahan sawit
	4	Pengguna berhasil menambah pemetaan Lahan sawit

Table 3. 16 Skenario Use Case Pengajuan legalitas lahan

Nama Use Case	Pengajuan Legalitas Lahan	
Aktor	Petani dan Hyperledger Fabric	
Tujuan	Pengguna dapat mengajukan legalitas Lahan	
Kondisi Awal	Pengguna berada pada halaman dashboard	
Kondisi Akhir Sukses	Pengguna berhasil mengajukan legalitas Lahan	
Kondisi Akhir Gagal	Pengguna gagal mengajukan legalitas Lahan	
Pemicu	Pengguna menekan tombol simpan	
Alur Utama	No	Aksi
	1	Pengguna masuk ke halaman pengajuan legalitas Lahan
	2	Pengguna memasukkan data yang diperlukan
	3	Sistem memvalidasi data pengajuan legalitas Lahan
	4	Pengguna berhasil melakukan pengajuan legalitas Lahan

Table 3. 17 Skenario Use Case Konfirmasi

Nama Use Case	Konfirmasi legalitas Lahan	
Aktor	Koperasi dan Hyperledger Fabric	
Tujuan	Pengguna dapat menyetujui pengajuan legalitas Lahan	
Kondisi Awal	Pengguna berada pada halaman konfirmasi legalitas Lahan	
Kondisi Akhir Sukses	Pengguna berhasil mengonfirmasi legalitas Lahan	
Kondisi Akhir Gagal	Pengguna gagal mengonfirmasi legalitas Lahan	
Pemicu	Pengguna menekan tombol simpan	
Alur Utama	No	Aksi
	1	Pengguna masuk ke halaman konfirmasi legalitas Lahan
	2	Pengguna memilih Setuju atau Tolak
	3	Sistem memvalidasi data konfirmasi legalitas Lahan
	4	Pengguna berhasil melakukan konfirmasi legalitas Lahan

Table 3. 18 Use case verifikasi pemetaan

Nama Use Case	Verifikasi Pemetaan
Aktor	Dinas Pertanahan dan Hyperledger Fabric
Tujuan	Pengguna dapat memverifikasi Pemetaan

Kondisi Awal	Pengguna berada pada halaman verifikasi pemetaan	
Kondisi Akhir Sukses	Pengguna berhasil verifikasi pemetaan	
Kondisi Akhir Gagal	Pengguna gagal verifikasi pemetaan	
Pemicu	Pengguna menekan tombol simpan	
Alur Utama	No	Aksi
	1	Pengguna masuk ke verifikasi pemetaan
	2	Pengguna memilih Setuju atau Tolak
	3	Sistem memvalidasi data verifikasi pemetaan
	4	Pengguna berhasil melakukan verifikasi pemetaan

Table 3. 19 Skenario Use Case Penerbitan Legalitas Lahan

Nama Use Case	Penerbitan Legalitas Lahan	
Aktor	Dinas Perkebunan dan Hyperledger Fabric	
Tujuan	Pengguna dapat melakukan penerbitan legalitas lahan	
Kondisi Awal	Pengguna berada pada halaman penerbitan legalitas lahan	
Kondisi Akhir Sukses	Pengguna berhasil mengonfirmasi penerbitan legalitas lahan	
Kondisi Akhir Gagal	Pengguna gagal mengonfirmasi penerbitan legalitas lahan	
Pemicu	Pengguna menekan tombol simpan	
Alur Utama	No	Aksi

	1	Pengguna masuk ke halaman Penerbitan legalitas lahan
	2	Pengguna memilih legalitas lahan Yang diterbitkan
	3	Sistem memvalidasi data Penerbitan legalitas lahan
	4	Pengguna berhasil melakukan Penerbitan legalitas lahan

Table 3. 20 Skenario Use Case Enroll Certificate Authority

Nama Use Case	Enroll Certificate Authority	
Aktor	Dinas Perkebunan, Dinas Pertanahan, Dinas Perkebunan dan Hyperledger Fabric	
Tujuan	Pengguna dapat memberimkan CA kepada users	
Kondisi Awal	Pengguna berada pada users	
Kondisi Akhir Sukses	Pengguna berhasil memberimkan CA kepada users	
Kondisi Akhir Gagal	Pengguna gagal memberimkan CA kepada users	
Pemicu	Pengguna menekan tombol simpan	
Alur Utama	No	Aksi
	1	Pengguna masuk ke halaman <i>enroll Certificat authority</i>
	2	Pengguna memilih <i>users</i>

	3	Sistem memvalidasi data <i>enroll Certificat authory</i>
	4	Pengguna berhasil melakukan <i>enroll Certificat authory</i>

Table 3. 21 Skenario use case pemetaan hutan lindung

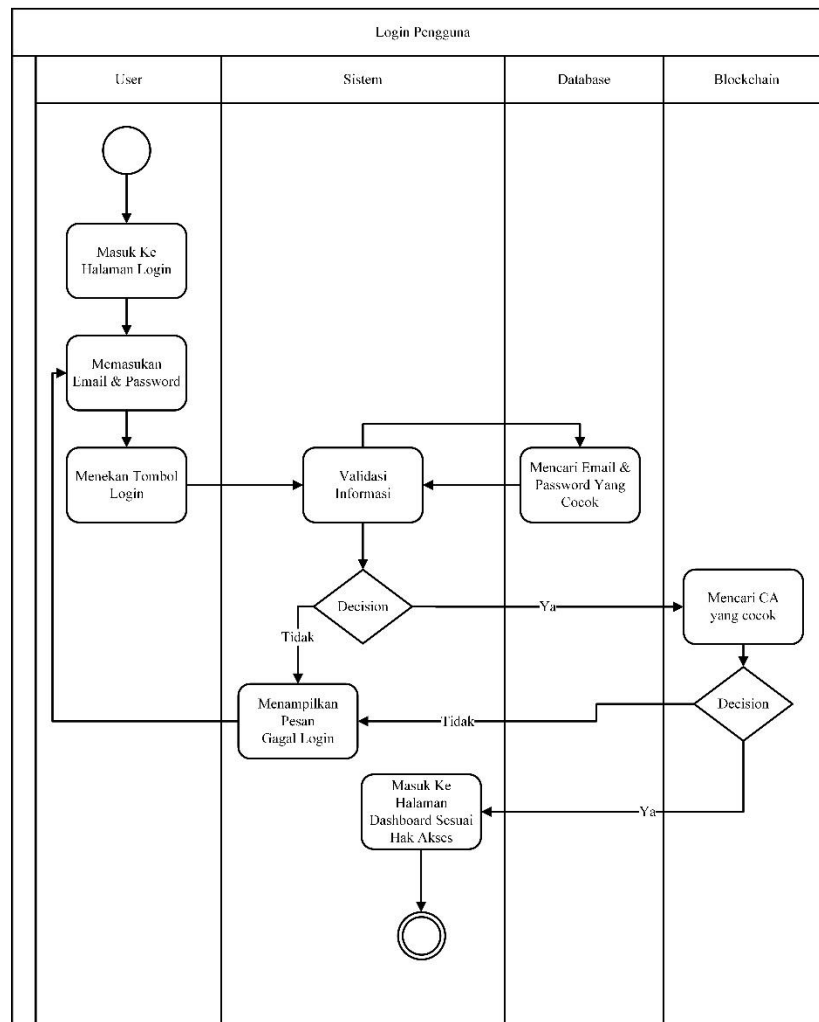
Nama Use Case	Pemetaan Lahan Sawit	
Aktor	Dinas Perhutani dan Hyperledger Fabric	
Tujuan	Pengguna dapat memetakan Hutan lindung	
Kondisi Awal	Pengguna berada pada halaman Pemetaan Hutan lindung	
Kondisi Akhir Sukses	Pengguna berhasil memetakan Hutan lindung	
Kondisi Akhir Gagal	Pengguna gagal memetakan Hutan lindung	
Pemicu	Pengguna menekan tombol simpan	
Alur Utama	No	Alur Utama
	1	Pengguna masuk ke halaman pemetaan Hutan lindung
	2	Pengguna memetakan Hutan lindung dan memasukkan data yang diperlukan
	3	Sistem memvalidasi data pembuatan pemetaan Hutan lindung
	4	Pengguna berhasil menambah pemetaan Hutan lindung

3.1.15.2 Activity Diagram

Activity diagram menggambarkan aliran aktivitas dari suatu proses dalam sebuah sistem berdasarkan pada *use case diagram*. Berikut merupakan *activity diagram* yang ada di dalam sistem yang dibangun:

1. Activity Diagram Login

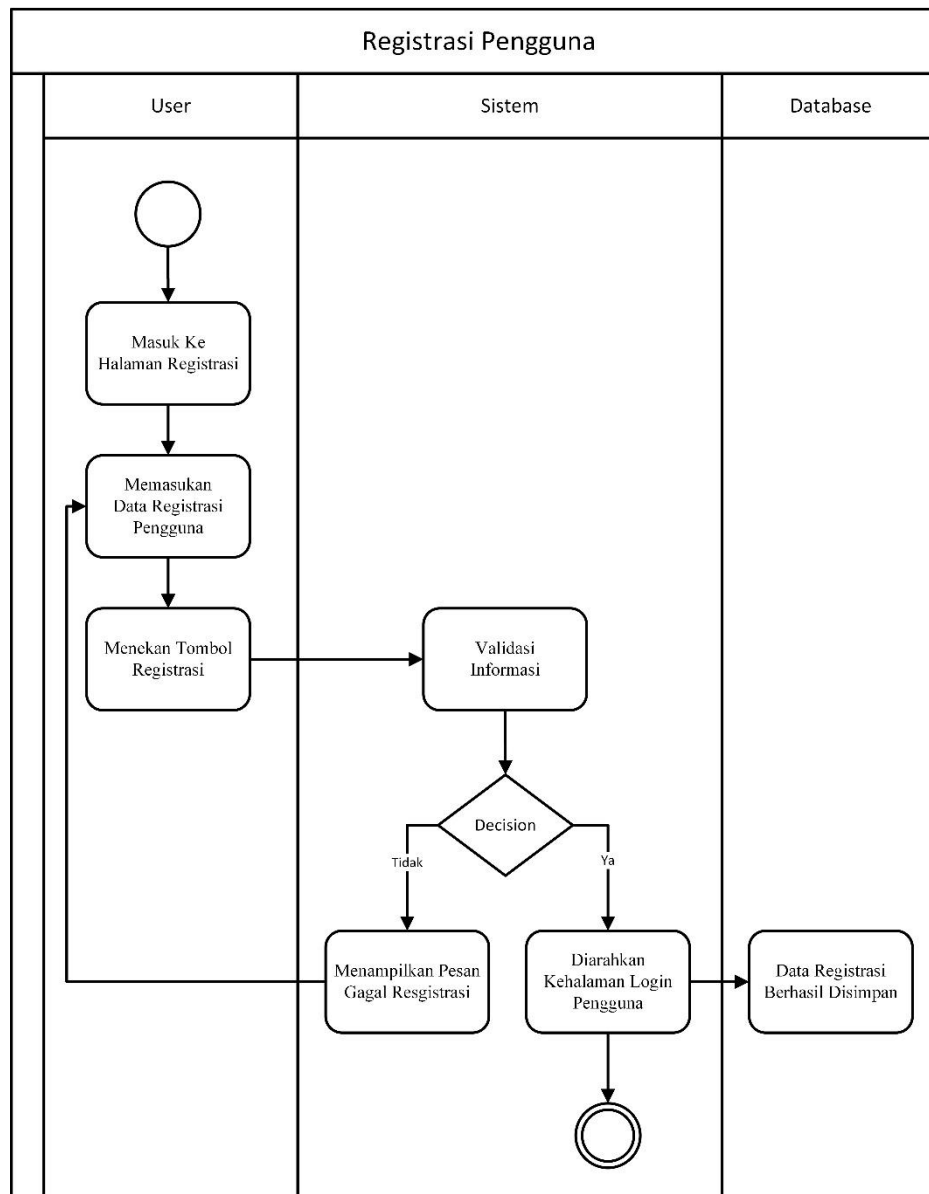
Activity diagram login ditunjukkan pada Gambar 3. 26 Activity Diagram Login



Gambar 3. 26 Activity Diagram Login

2. Activity Diagram Registrasi

Activity diagram registrasi ditunjukkan pada Gambar 3. 27 Activity Diagram Registrasi

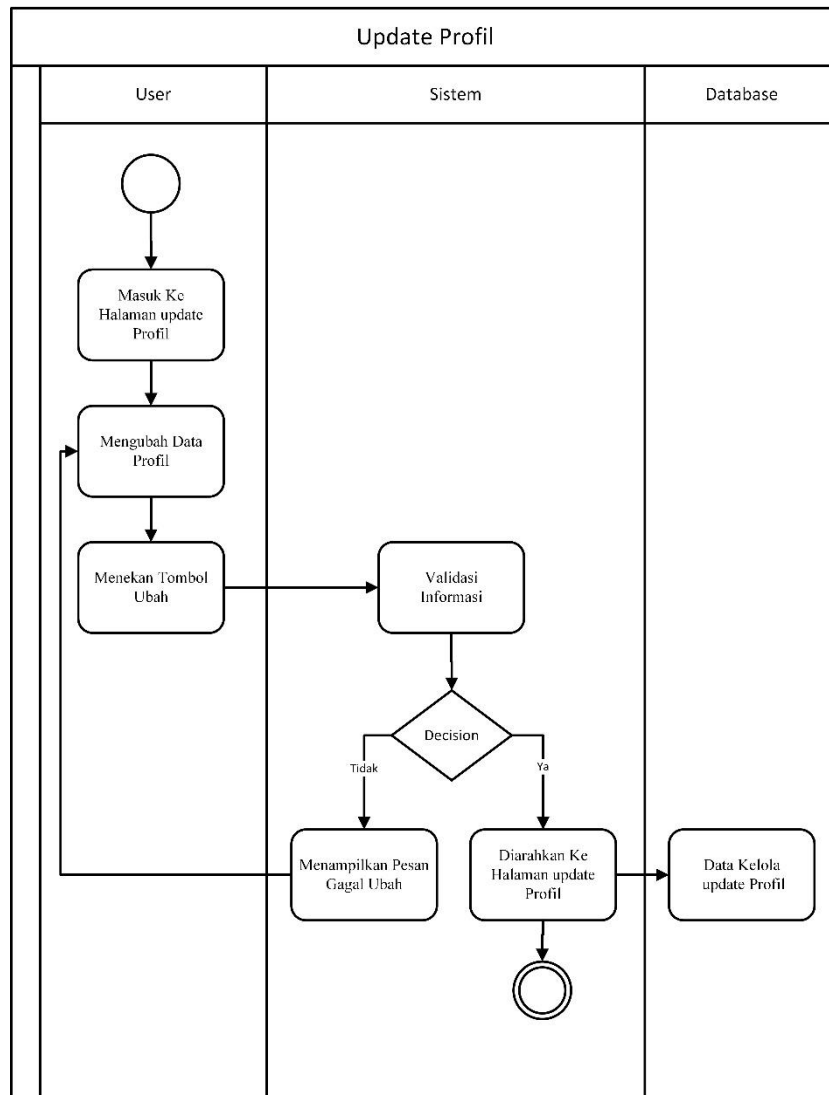


Gambar 3. 27 Activity Diagram Registrasi

3. Activity Diagram Memperbarui Profil Pengguna

Activity diagram memperbarui profil pengguna ditunjukkan pada Gambar

3. 28 Activity Diagram Memperbarui Profil Pengguna

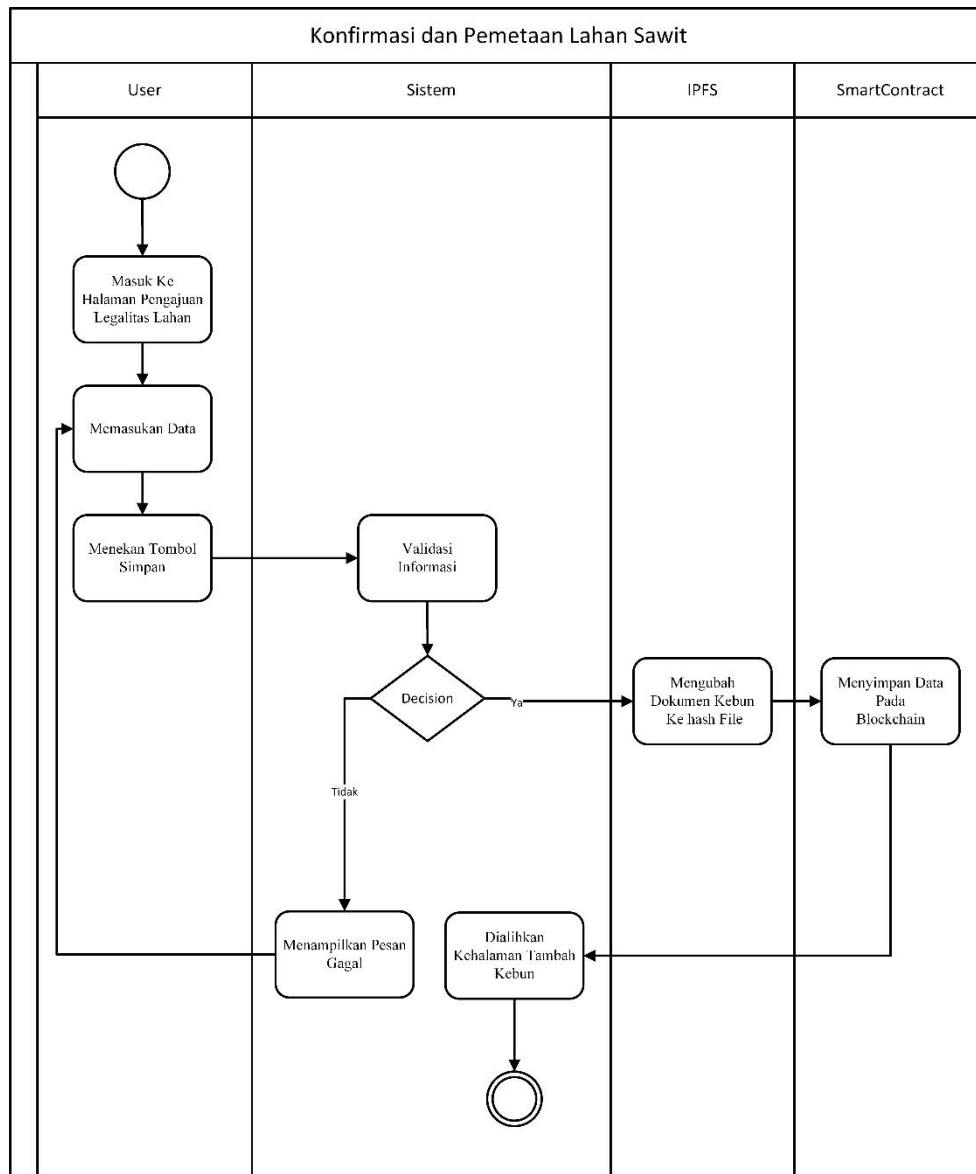


Gambar 3. 28 Activity Diagram Memperbarui Profil Pengguna

4. Activity Diagram Pengajuan Legalitas Lahan

Activity diagram Pengajuan Legalitas Lahan ditunjukkan pada Gambar 3.

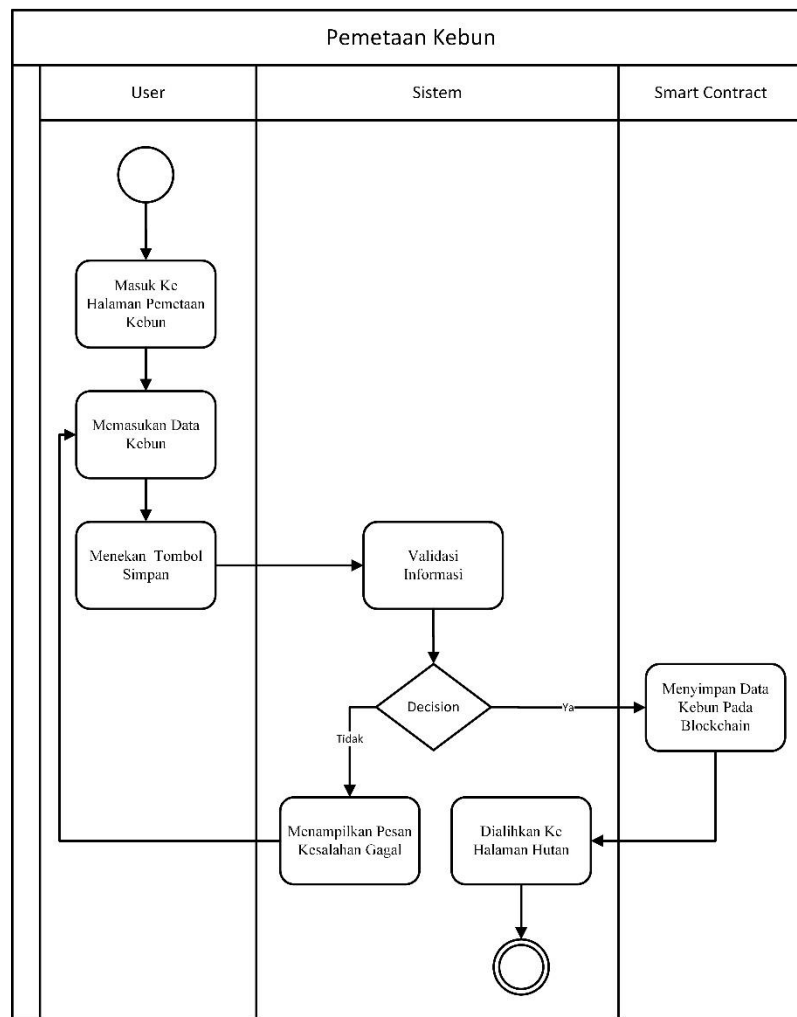
29 Activity Diagram Pengajuan Legalitas Lahan



Gambar 3. 29 Activity Diagram Pengajuan Legalitas Lahan

6. Activity Diagram Pemetaan Lahan Kebun Kelapa Sawit

Activity diagram Pemetaan Lahan Kebun Kelapa Sawit ditunjukkan pada Gambar 3. 30 Activity Diagram Pemetaan Lahan Kebun Kelapa Sawit

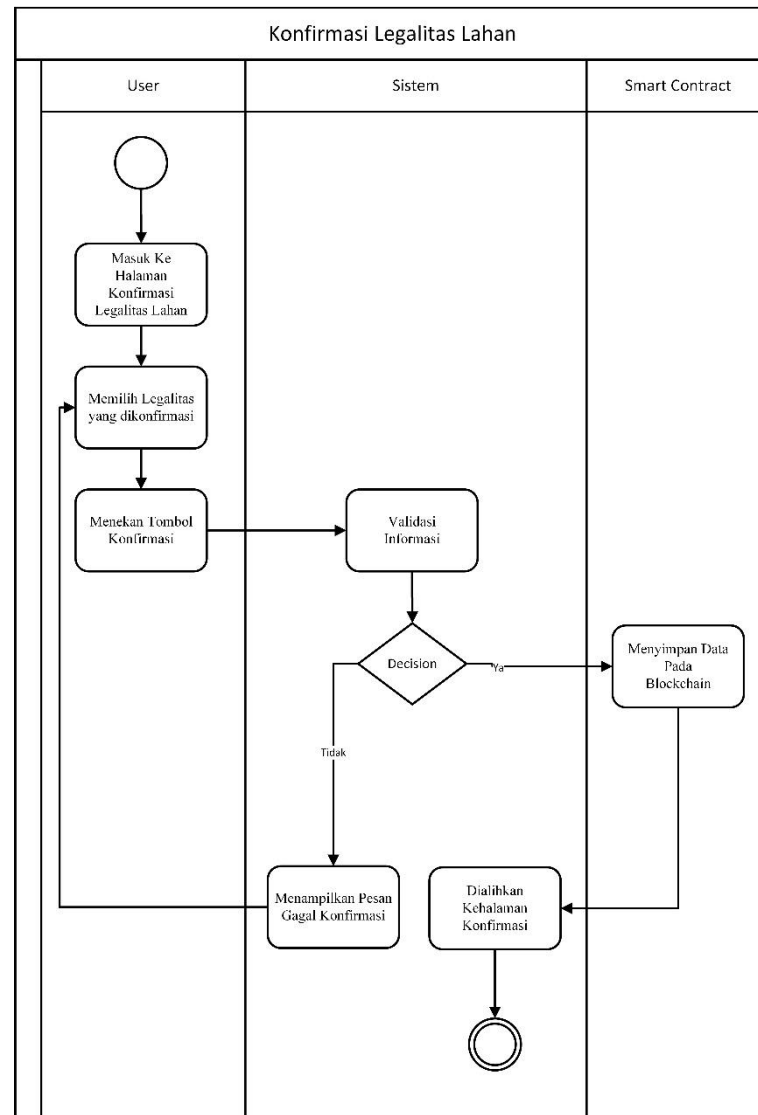


Gambar 3. 30 Activity Diagram Pemetaan Lahan Kebun Kelapa Sawit

1. Activity Diagram Konfirmasi Legalitas Lahan

Activity diagram Konfirmasi legalitas lahan ditunjukkan pada Gambar 3. 31

Konfirmasi Legalitas Lahan

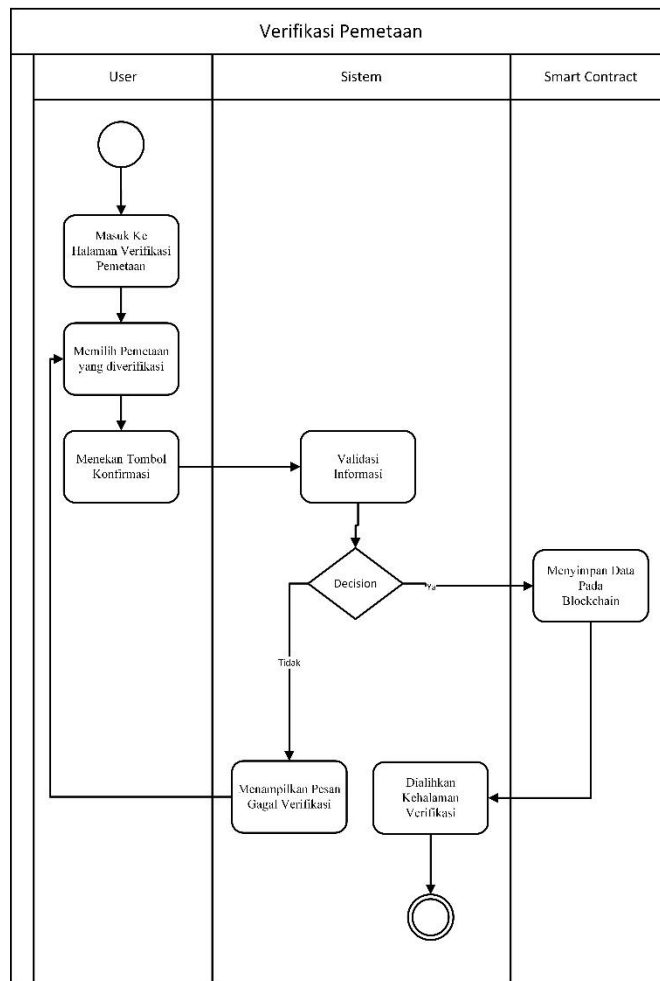


Gambar 3. 31 Konfirmasi Legalitas Lahan

8. Activity Diagram Verifikasi Pemetaan

Activity diagram Penerbitan Legalitas Lahan ditunjukkan pada Gambar 3. 32

Activity Diagram Verifikasi Pemetaan

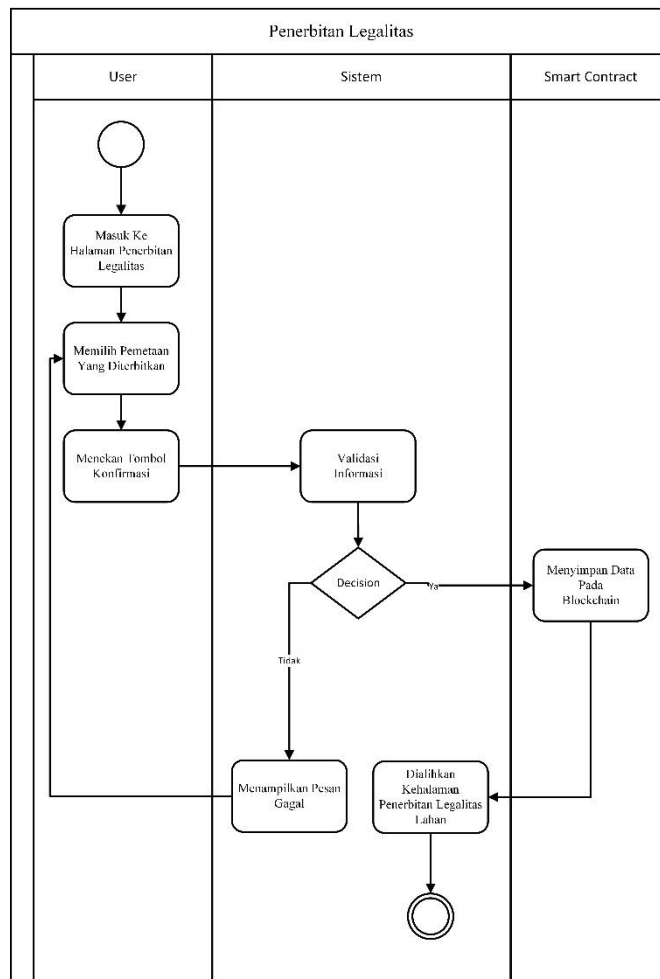


Gambar 3. 32 Activity Diagram Verifikasi Pemetaan

9. Activity Diagram Penerbitan Legalitas Lahan

Activity diagram Penerbitan Legalitas Lahan ditunjukkan pada Gambar 3. 33

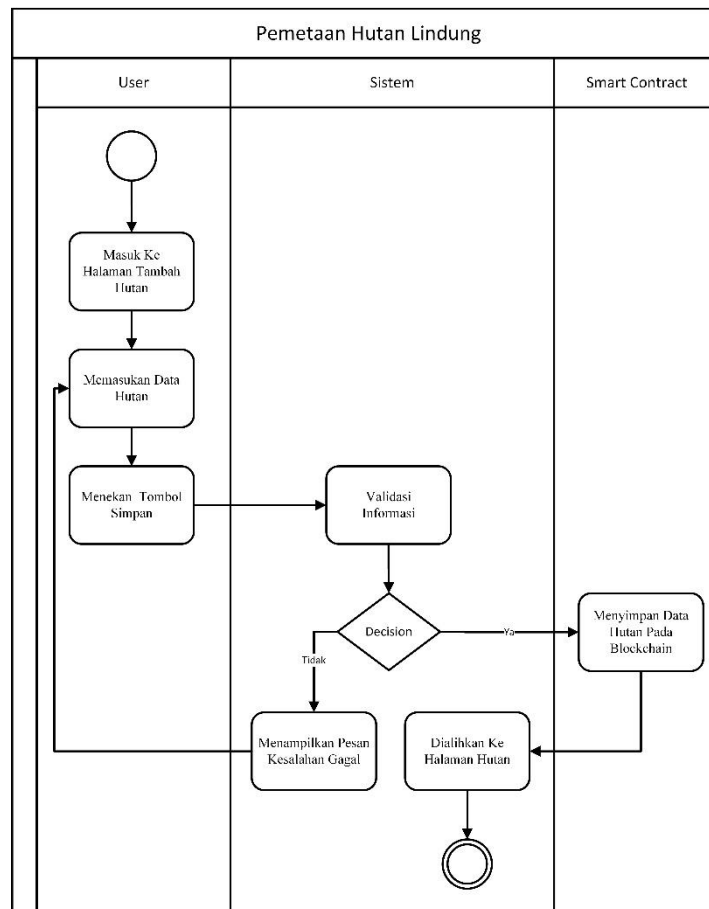
Activity Diagram Penerbitan Legalitas Lahan



Gambar 3. 33 Activity Diagram Penerbitan Legalitas Lahan

10. Activity Diagram Pemetaan Hutan

Activity diagram Pemetaan Hutan ditunjukkan pada Gambar 3. 34 Activity Diagram Pemetaan Hutan

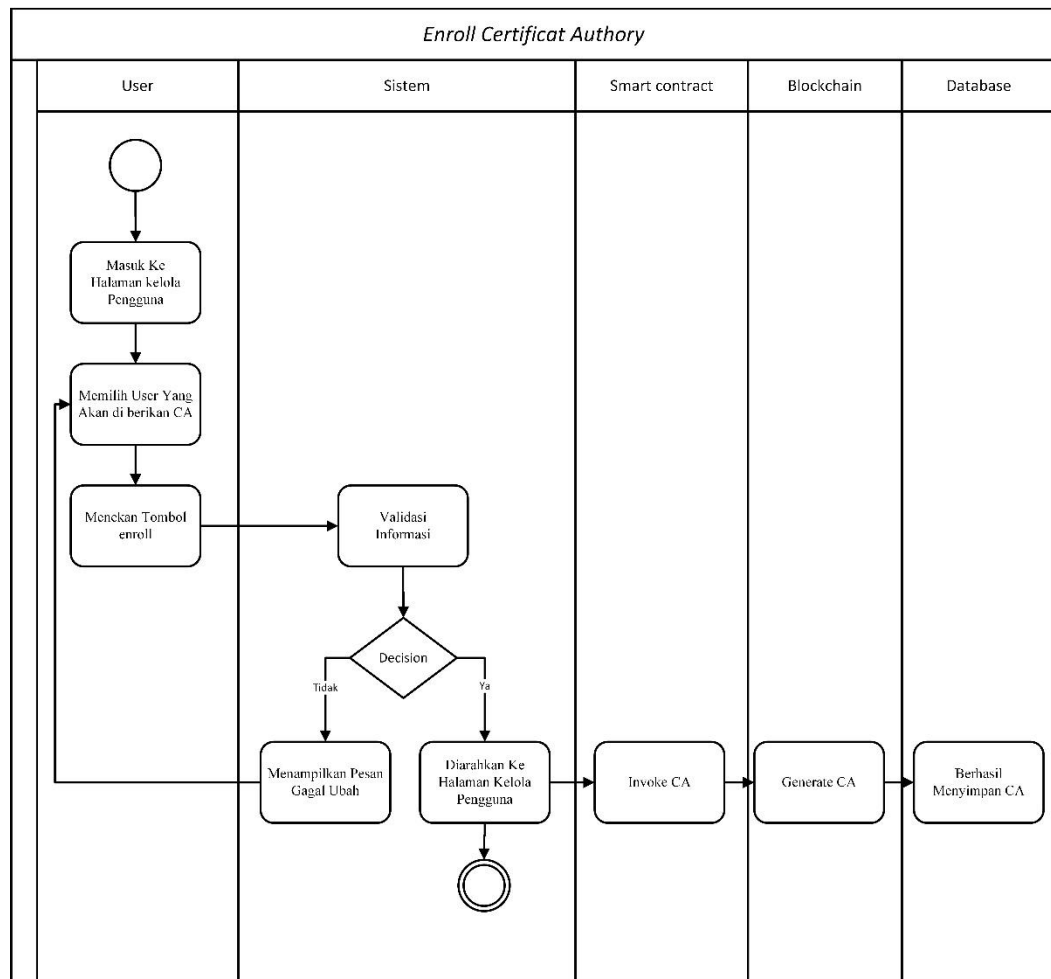


Gambar 3. 34 Activity Diagram Pemetaan Hutan

11. Activity Diagram enroll Certificat Authority

Activity diagram enroll Certificat Authority ditunjukkan pada Gambar 3. 35

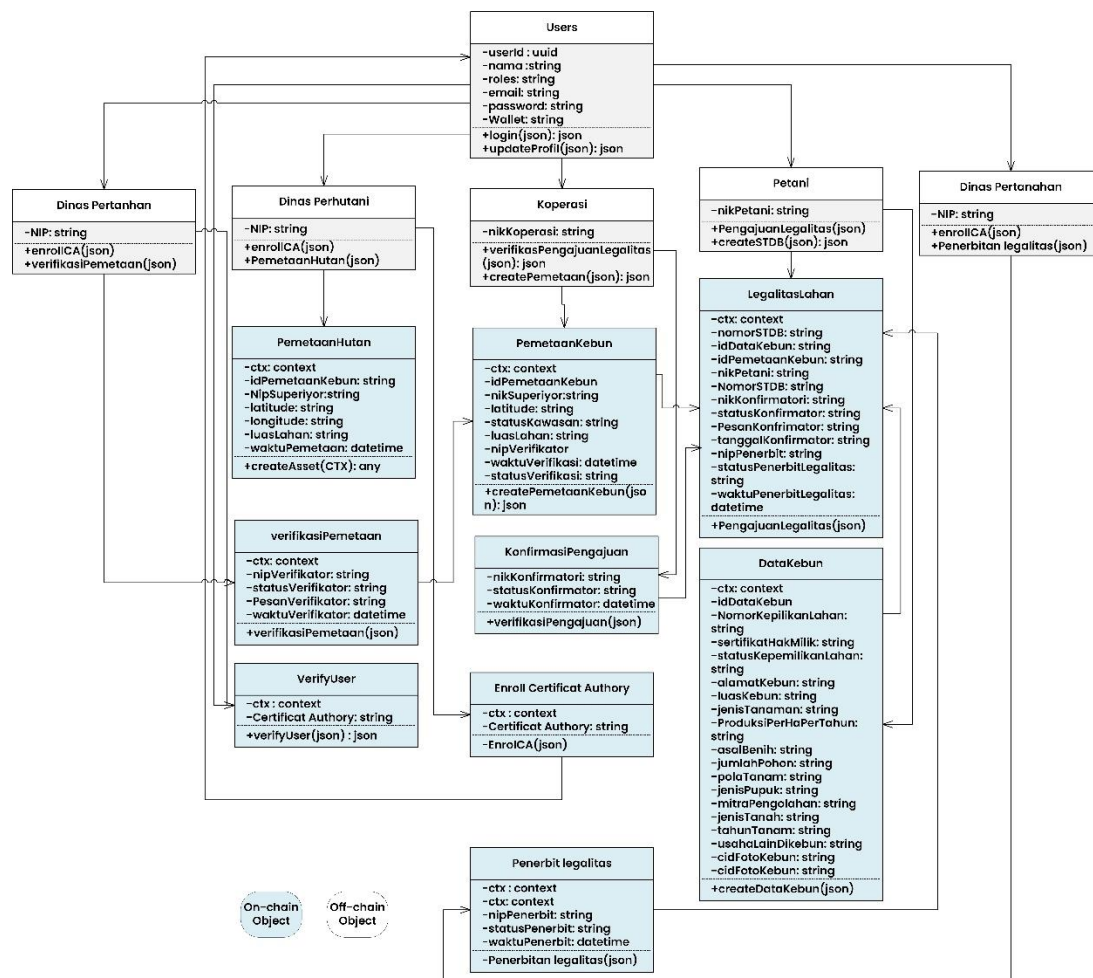
Activity Diagram enroll Certificat Authority



Gambar 3. 35 Activity Diagram enroll Certificat Authority

1. Class Diagram

Class diagram berfungsi untuk menggambarkan struktur dan hubungan antar objek-objek yang ada pada sistem. Analisis *class diagram* ini menghasilkan model penyimpanan data yang terbagi menjadi basis data *on-chain* dan basis data *off-chain*. Hasil analisis *class diagram* ditunjukkan pada Gambar 3. 36 Class Diagram Sistem yang Dibangun



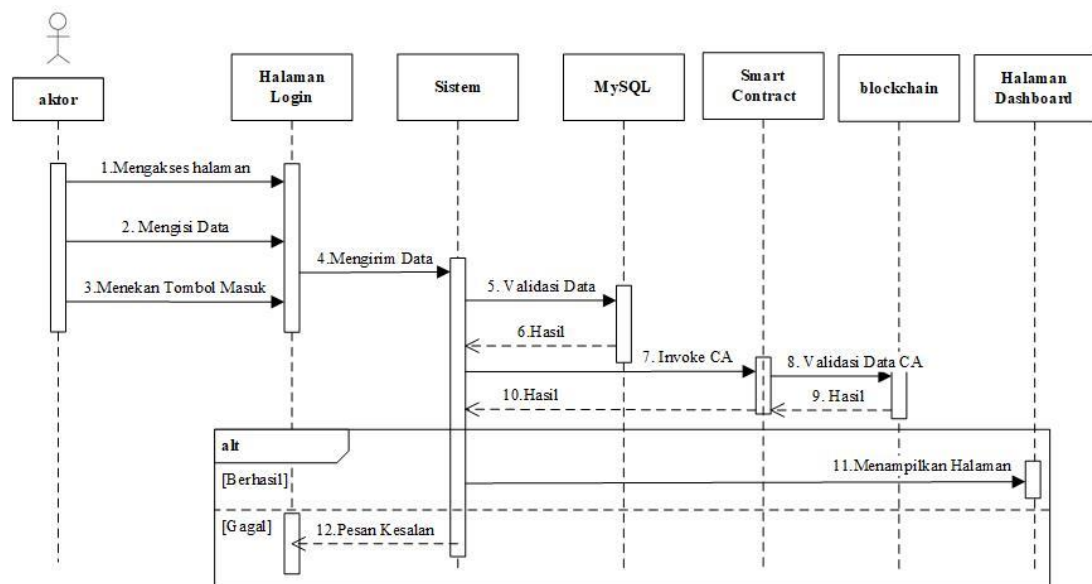
Gambar 3. 36 Class Diagram Sistem yang Dibangun

2. Sequence Diagram

Sequence diagram menggambarkan interaksi antar objek pada *use case* dengan saling mengirimkan atau menerima data tertentu dalam suatu urutan waktu. Berikut merupakan *sequence diagram* yang ada di dalam sistem yang dibangun:

1. Sequence Diagram Login

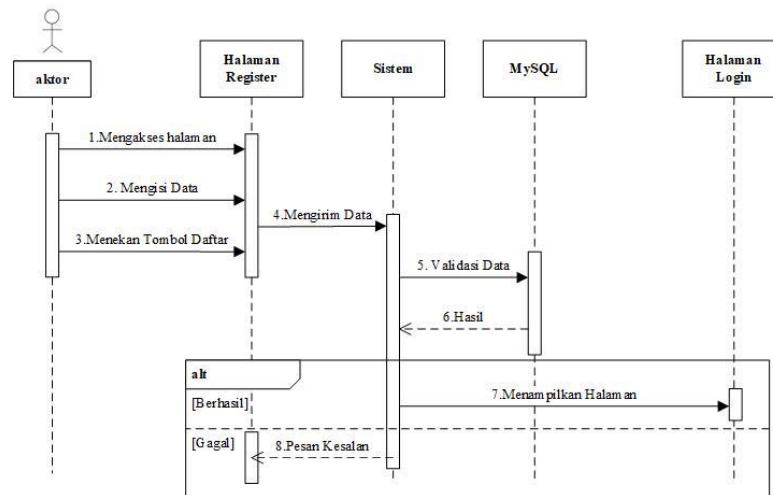
Sequence diagram login ditunjukkan pada Gambar 3. 37 Sequence Diagram Login



Gambar 3. 37 Sequence Diagram Login

2. *Sequence Diagram* Registrasi

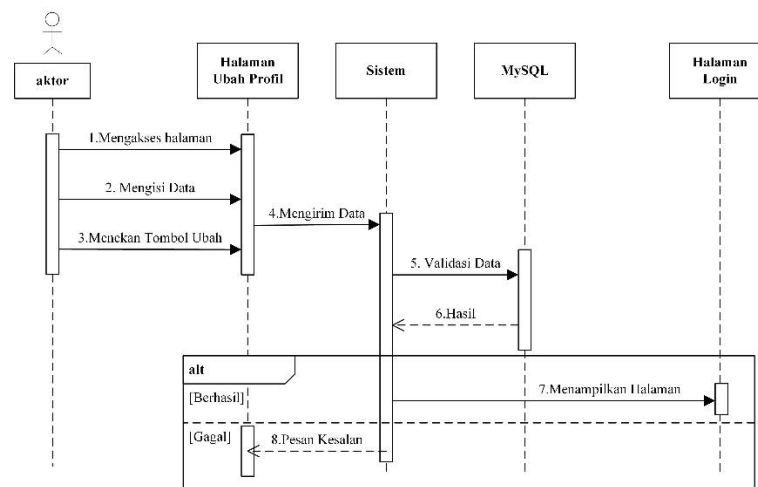
Sequence diagram registrasi ditunjukkan pada Gambar 3. 38 *Sequence Diagram* Registrasi



Gambar 3. 38 *Sequence Diagram* Registrasi

3. *Sequence Diagram* Memperbarui Profil Pengguna

Sequence diagram memperbarui profil pengguna ditunjukkan pada Gambar 3. 39 *Sequence Diagram* Memperbarui Profil Pengguna

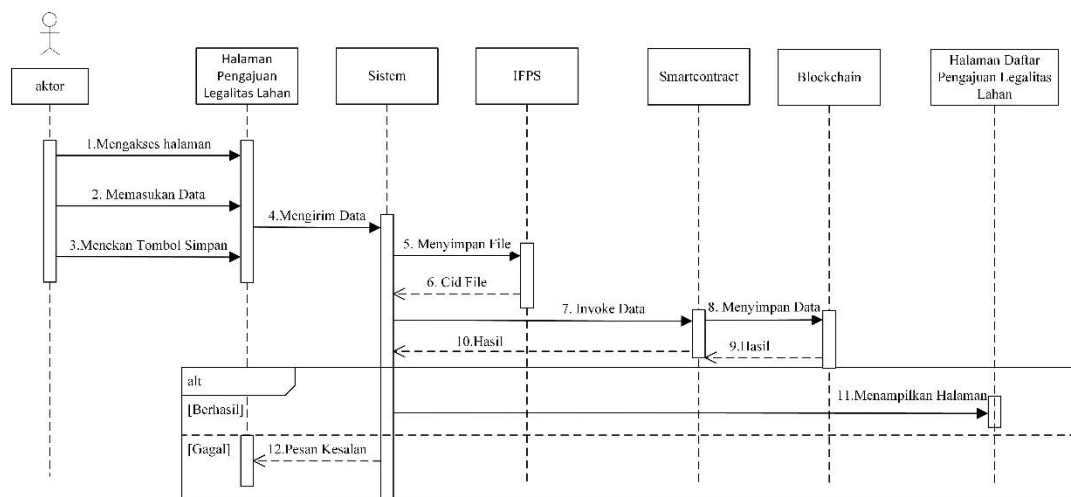


Gambar 3. 39 Sequence Diagram Memperbarui Profil Pengguna

4. Sequence Diagram Pengajuan Legalitas Lahan

Sequence diagram Pengajuan Legalitas Lahan ditunjukkan Gambar 3.

40 Sequence Diagram Pengajuan Legalitas Lahan

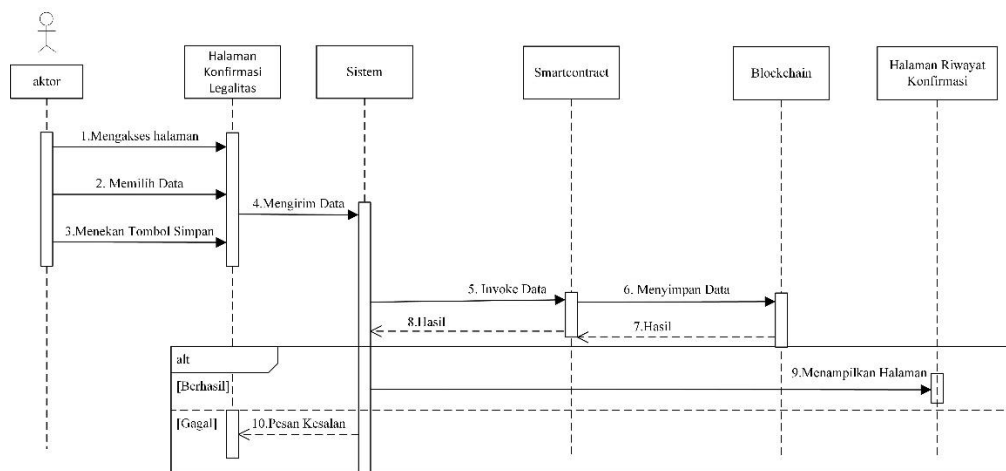


Gambar 3. 40 Sequence Diagram Pengajuan Legalitas Lahan

5. Sequence Diagram Konfirmasi Legalitas Lahan

Sequence diagram Konfirmasi Legalitas Lahan ditunjukkan Gambar 3.

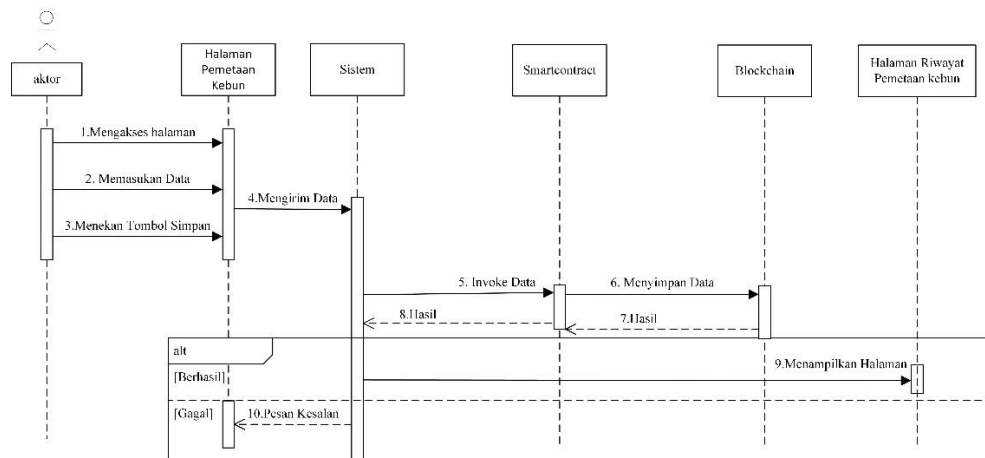
41 Sequence Konfirmasi Legalitas Lahan



Gambar 3. 41 Sequence Konfirmasi Legalitas Lahan

6. Sequence Diagram Pemetaan Kebun

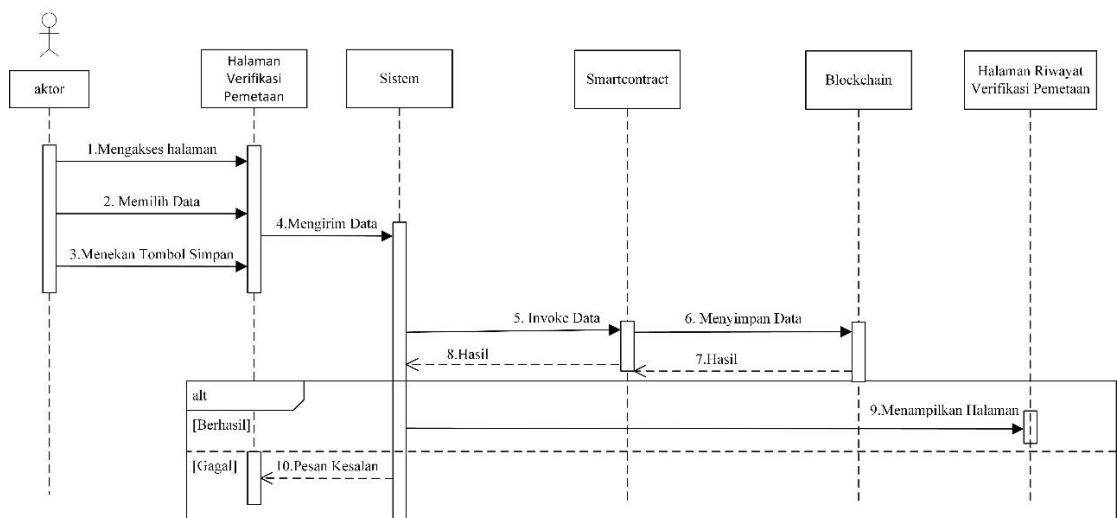
Sequence diagram membuat Pemetaan Kebun pada Gambar 3. 42 Sequence Diagram Pemetaan Kebun.



Gambar 3. 42 Sequence Diagram Pemetaan Kebun

7. Sequence Diagram Verifikasi Pemetaan Kebun

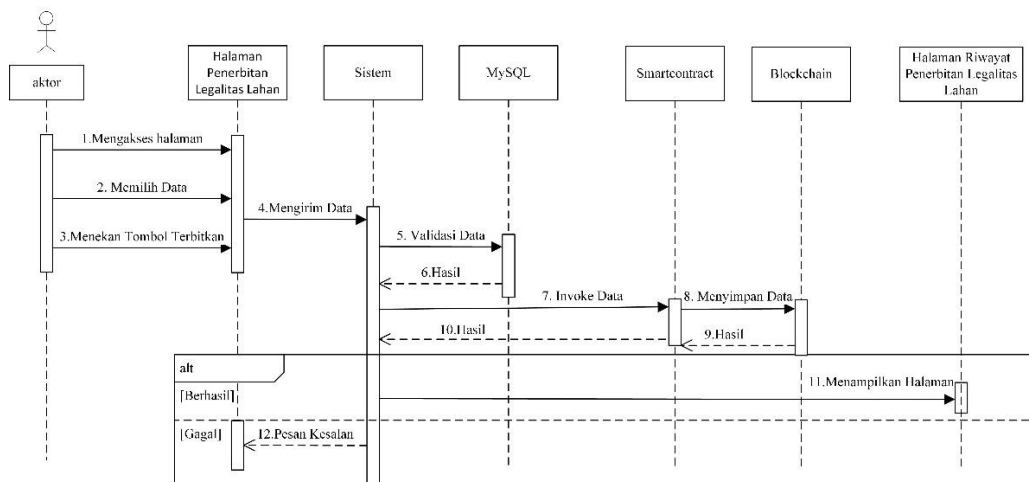
Sequence diagram membuat Pemetaan Kebun pada Gambar 3. 43 Sequence Diagram Verifikasi Pemetaan Kebun



Gambar 3. 43 *Sequence Diagram* Verifikasi Pemetaan Kebun

2. *Sequence Diagram* Penerbitan Legalitas Lahan

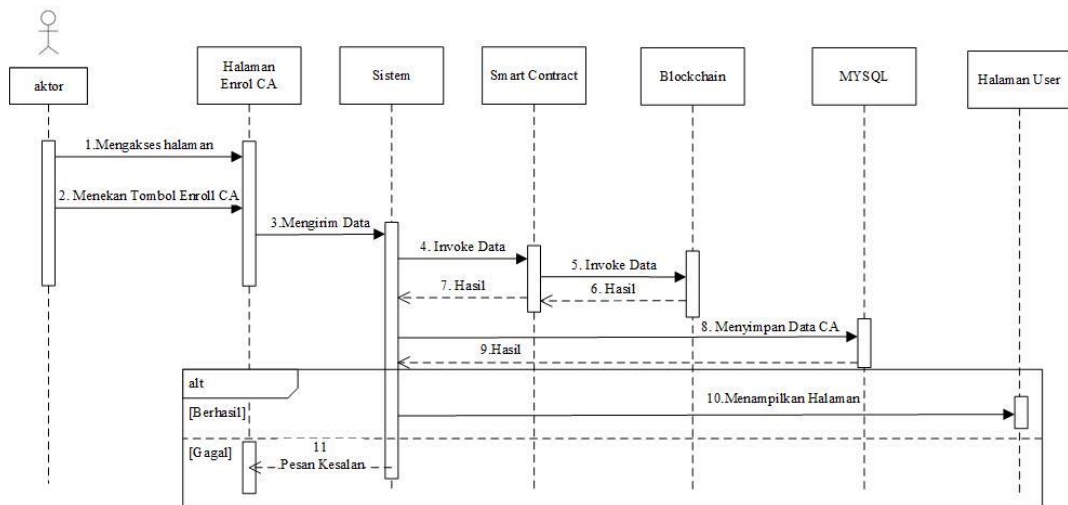
Sequence diagram Penerbitan Legalitas Lahan ditunjukkan pada Gambar 3. 44 *Sequence Diagram* Penerbitan Legalitas Lahan



Gambar 3. 44 *Sequence Diagram* Penerbitan Legalitas Lahan

3. *Sequence Diagram* Enroll Certificate Authority

Sequence diagram Enroll Certificate Authority ditunjukkan pada Gambar 3. 45 *Sequence Diagram* Enroll Certificate Authority

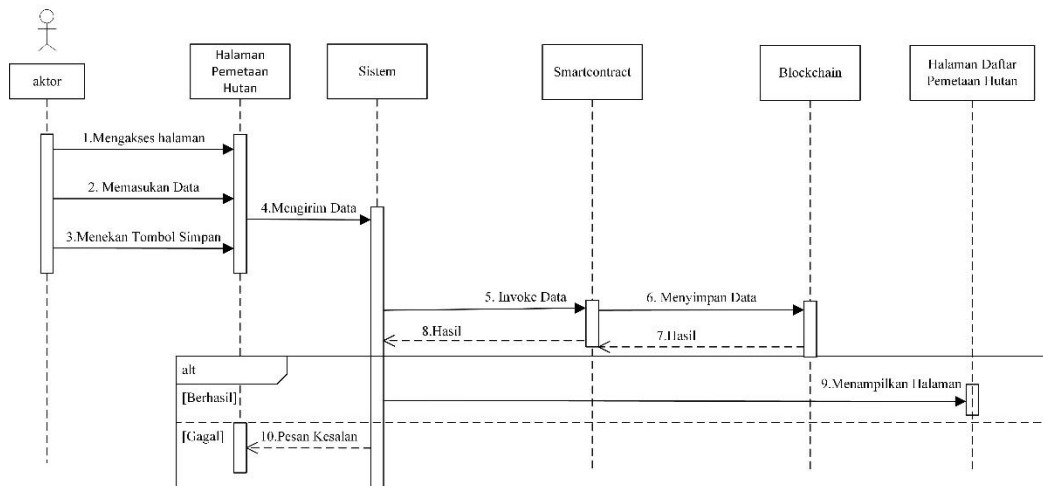


Gambar 3. 45 Sequence Diagram Enroll Certificate Authority

4. Sequence Diagram Pemetaan Hutan Lindung

Sequence diagram Enroll Certificate Authory ditunjukkan pada

Gambar 3. 46 Sequence Diagram Pemetaan Hutan Lindung



Gambar 3. 46 Sequence Diagram Pemetaan Hutan Lindung

3.1.16 Analisis Kebutuhan Non Fungsional

Analisis kebutuhan non fungsional menggambarkan kebutuhan sistem yang tidak berhubungan langsung dengan fungsi utama dari sistem yang dibangun yang bertujuan agar sistem dapat dibangun sesuai dengan kebutuhan dari pengguna. Hal ini akan memengaruhi pengalaman pengguna dan keberhasilan proyek secara keseluruhan. Adapun analisis kebutuhan non fungsional yaitu analisis perangkat keras, analisis perangkat lunak, dan analisis pengguna.

1. Analisis Perangkat Keras Server

Spesifikasi perangkat keras yang digunakan oleh *server* untuk menjalankan sistem akan sangat berpengaruh terhadap performa pelayanan sistem kepada pengguna. Hasil analisis perangkat keras minimum untuk *server* ditunjukkan pada Table 3. 22 Spesifikasi Minimum Perangkat Keras Server

Table 3. 22 Spesifikasi Minimum Perangkat Keras Server

No	Perangkat Keras	Spesifikasi
1	Processor	4 GHz
2	RAM	8 GB
3	Harddisk	256 GB

2. Analisis Perangkat Keras Pengguna

Spesifikasi perangkat keras yang digunakan oleh pengguna untuk menjalankan sistem berpengaruh terhadap kelancaran penggunaan sistem. Hasil analisis perangkat keras minimum untuk pengguna ditunjukkan pada Table 3. 23 Spesifikasi Minimum Perangkat Keras Pengguna

Table 3. 23 Spesifikasi Minimum Perangkat Keras Pengguna

No	Perangkat Keras	Spesifikasi
1	Processor	Intel Core i3
2	RAM	4 GB
3	Harddisk	256 GB
4	Monitor	14 inch
5	Mouse	Mouse Optic USB
6	Keyboard	Keyboard USB
7	Jaringan	NIC dan internet berkecepatan 10 Mbps

3. Analisis Perangkat Lunak Server

Spesifikasi perangkat lunak yang digunakan oleh *server* untuk menjalankan sistem juga sangat berpengaruh terhadap performa pelayanan sistem kepada pengguna. Hasil analisis perangkat lunak minimum untuk *server* ditunjukkan pada Table 3. 24 Spesifikasi Minimum Perangkat Lunak Server

Table 3. 24 Spesifikasi Minimum Perangkat Lunak Server

No	Perangkat Lunak	Spesifikasi
1	Sistem Operasi	Linux Debian/Ubuntu
2	Docker	Versi 24.x.x
3	Node.js	Versi 18.x.x
4	Hyperledger Fabric	Versi 2.x.x
5	CouchDB	Versi 3.x.x
6	MySQL	Versi 8.x.x

4. Analisis Perangkat Lunak Pengguna

Spesifikasi perangkat lunak yang digunakan oleh pengguna untuk menjalankan sistem juga berpengaruh terhadap kelancaran penggunaan sistem beserta kompatibilitasnya. Hasil analisis perangkat lunak minimum untuk pengguna ditunjukkan pada Table 3. 25 Spesifikasi Minimum Perangkat Lunak Pengguna

Table 3. 25 Spesifikasi Minimum Perangkat Lunak Pengguna

No	Perangkat Lunak	Spesifikasi
1	Sistem Operasi	Windows 10
2	Web Browser	Chrome versi 113 atau Firefox versi 113

5. Analisis Pengguna

Analisis pengguna bertujuan untuk mengetahui karakteristik pengguna yang akan menggunakan sistem, sehingga sistem dapat dirancang dan dibangun sesuai kebutuhan pengguna. Hasil analisis pengguna ditunjukkan pada Table 3. 26 Analisis Pengguna

Table 3. 26 Analisis Pengguna

No	Pengguna	Keahlian
1	Petani	1. Memahami pengajuan Legalitas Lahan 2. Mampu mengoperasikan komputer 3. Mampu mengoperasikan <i>website</i> sistem Pengajuan Legalitas Lahan Dan Pemetaan Lahan kelapa sawit berbasis teknologi <i>blockchain</i>
2	Koperasi	1. Memahami alur Pengajuan Legalitas Lahan Dan Pemetaan Lahan Sawit 2. Mampu mengoperasikan komputer 3. Mampu mengoperasikan <i>website</i> sistem Pengajuan Legalitas Lahan Dan Pemetaan Lahan kelapa sawit berbasis teknologi <i>blockchain</i>
3	Dinas Perkebunan	1. Memahami alur Penerbitan Legalitas Lahan Sawit dan memberikan Certificate Authory kepada Pengguna 2. Mampu mengoperasikan komputer 3. Mampu mengoperasikan <i>website</i> sistem Pengajuan Legalitas Lahan

		Sawit Dan Pemetaan Lahan kelapa sawit berbasis teknologi <i>blockchain</i>
4	Dinas Pertanahan	1. Memahami alur Verifikasi Pemetaan kebun 2. Mampu mengoperasikan komputer 3. Mampu mengoperasikan <i>website</i> sistem Pengajuan Legalitas Lahan Sawit Dan Pemetaan Lahan kelapa sawit berbasis teknologi <i>blockchain</i>
5	Dinas Perhutani	1. Memahami alur Pemetaan Hutan 2. Mampu mengoperasikan komputer 3. Mampu mengoperasikan <i>website</i> sistem Pengajuan Legalitas Lahan Sawit Dan Pemetaan Lahan kelapa sawit berbasis teknologi <i>blockchain</i>

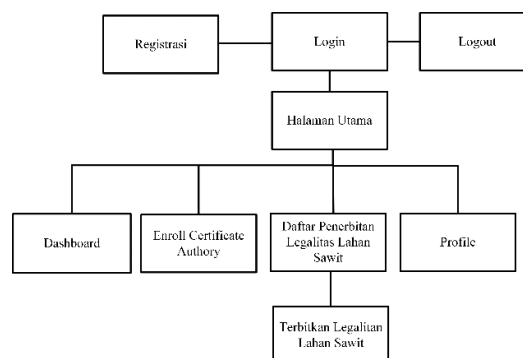
b. Perancangan Sistem

Perancangan sistem merupakan tahap yang bertujuan untuk merancang aspek-aspek teknis secara terperinci dari sistem yang dibangun. Adapun terdapat empat aspek perancangan yang dibahas berkaitan dengan tahap implementasi, yaitu perancangan arsitektur menu, perancangan antarmuka, perancangan pesan, dan perancangan jaringan semantik.

i. Perancangan Arsitektur Menu

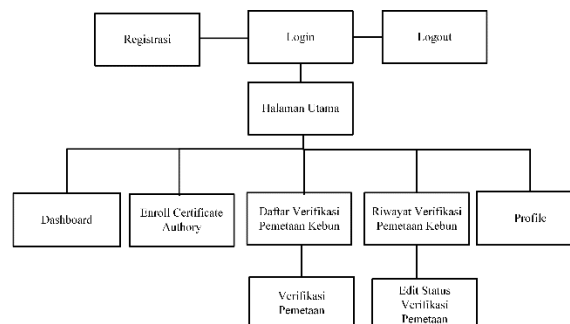
Perancangan arsitektur menu bertujuan untuk mendefinisikan struktur menu dari sistem yang dibangun. Perancangan arsitektur menu terdiri dari arsitektur menu dinas, arsitektur menu koperasi, dan arsitektur menu petani, arsitektur menu Super Admin.

1. Arsitektur Menu Dinas Perkebunan



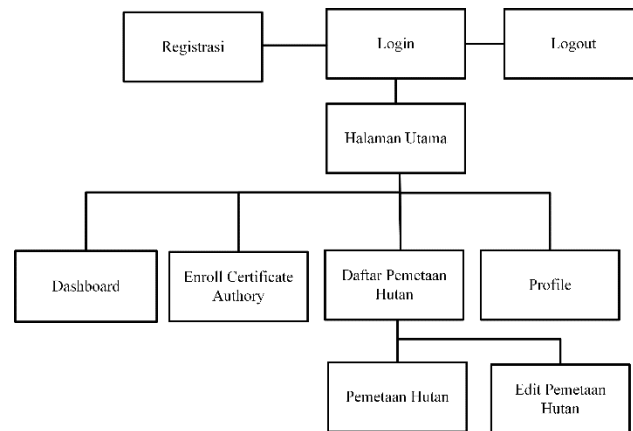
Gambar 3. 47 Arsitektur Menu Dinas Perkebunan

2. Arsitektur Menu Dinas Pertanahan



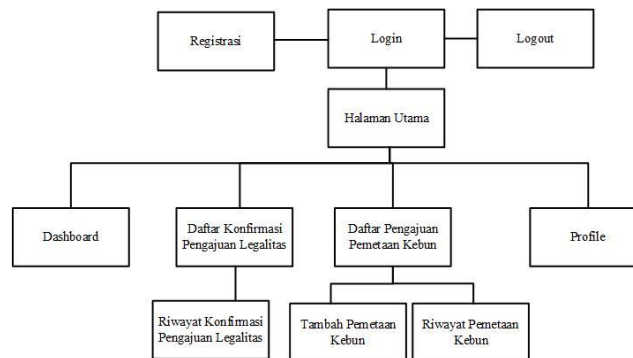
Gambar 3. 48 Arsitektur Menu Dinas Pertanahan

3. Arsitektur Menu Dinas Perhutani



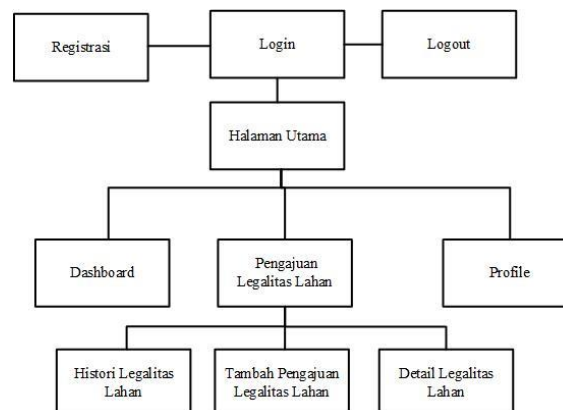
Gambar 3. 49 Arsitektur Menu Dinas Perhutani

4. Arsitektur Menu Koperasi



Gambar 3. 50 Arsitektur Menu Koperasi

5. Arsitektur Menu Petani



Gambar 3. 51 Arsitektur Menu Petani

ii. Perancangan Antarmuka

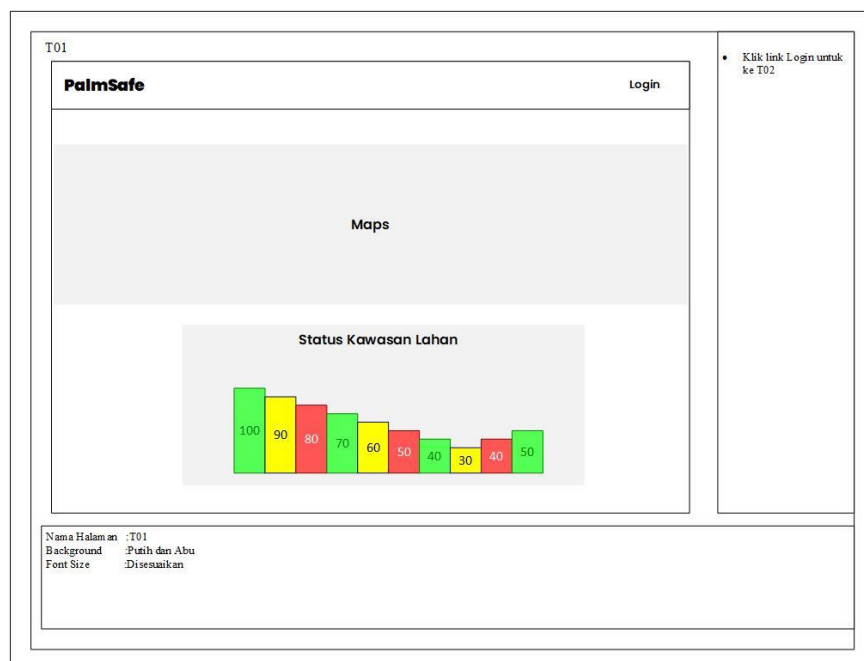
Perancangan antarmuka merupakan tahap yang bertujuan untuk mendefinisikan rancangan antarmuka dari sistem yang dibangun. Hasil dari tahap perancangan antarmuka dapat menjadi acuan pada proses implementasi antarmuka pengguna.

1. Antarmuka Registrasi dan Login

Antarmuka registrasi dapat diakses oleh petani, koperasi, dan PKS untuk melakukan registrasi akun pengguna. Sedangkan antarmuka *login* dapat digunakan oleh setiap aktor untuk masuk ke dalam sistem sesuai hak akses yang dimilikinya. Adapun hasil perancangan antarmuka tersebut adalah sebagai berikut:

1. Antarmuka *Home*

Rancangan antarmuka registrasi ditunjukkan pada Gambar 3. 52 Antarmuka Home



Gambar 3. 52 Antarmuka Home

2. Antarmuka *login*

Rancangan antarmuka *login* ditunjukkan pada Gambar 3. 53 Antarmuka login

T02

Image

Login

Email

Masukkan Email

Password

Masukkan Password

Belum Mempunyai Akun? [Registrasi](#)

Login

- Klik Tombol masuk ke T-Dinas-01/ T-Koperasi-01 / T-Petani-01
- Klik link registrasi untuk ke T03
- M01 muncul jika field kosong
- M02 muncul jika email / password salah

Nama Halaman :T02

Background :Putih dan Abu

Font Size :Disesuaikan

Gambar 3. 53 Antarmuka login

3. Antarmuka Registrasi

Rancangan antarmuka *Registrasi* ditunjukkan pada Gambar 3. 54

Antarmuka Registrasi

Registrasi

NIK
Masukan NIK

Nama Lengkap
Masukan Nama Lengkap

Email
Masukan Email

password
Masukan Password

Confirm password
Masukan Password ulang

Role
Pilih Role

DAFTAR

Sudah Punya Akun? Login

- Klik Tombol Daftar untuk ke T-03
- Klik link registrasi untuk ke T02
- M01 muncul jika field kosong
- M02 muncul jika email / password salah

Nama Halaman :T-02
Background :Putih dan Abu
Font Size :Disesuaikan

Gambar 3. 54 Antarmuka *Registrasi*

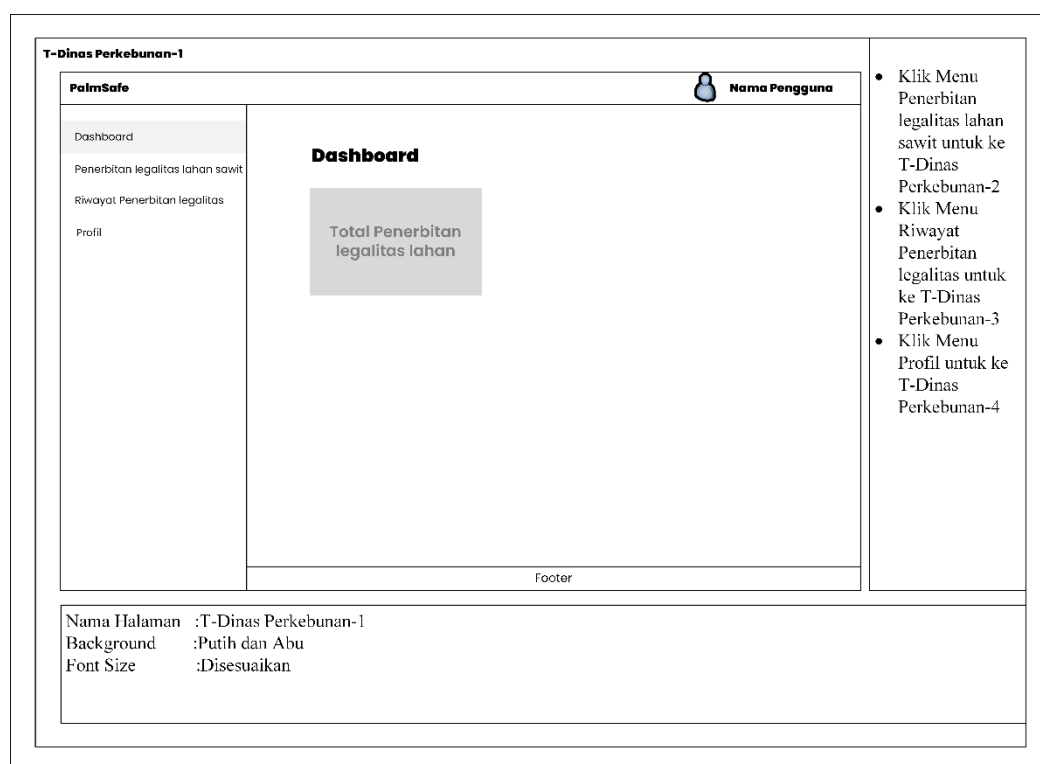
2. Antarmuka Dinas Perkebunan

Antarmuka dinas hanya dapat diakses oleh dinas. Adapun hasil perancangan antarmuka tersebut adalah sebagai berikut:

1. Antarmuka Dashboard Dinas

Rancangan antarmuka dashboard dinas ditunjukkan pada Gambar 3. 55

Antarmuka Dashboard Dinas



Gambar 3. 55 Antarmuka Dashboard Dinas

2. Antarmuka Penerbitan Legalitas Lahan

Rancangan antarmuka Penerbitan Legalitas Lahan oleh dinas ditunjukkan pada Gambar 3. 56 Antarmuka Penerbitan Penerbitan Legalitas Lahan

T-Dinas Perkebunan-2

PalmSafe

Dashboard
Penerbitan legalitas lahan sawit
Riwayat Penerbitan legalitas
Profil

Nama Pengguna

Daftar Pengajuan Penerbitan

Nomor Sijub	Tanggal Pembuatan	Tanggal Konfirmasi	Tanggal Penetapan	Status Kawasan	Aksi
10.15.22.05.3.01010	10-05-2024	09-06-2024	09-06-2024	Diluar Kawasan	Detail
10.15.22.05.3.01031	15-05-2024	16-05-2024	18-05-2024	Sebagian Masuk Kawasan	Detail
10.15.22.05.3.01032	10-05-2024	10-05-2024	18-05-2024	Masuk Kawasan	Detail
10.15.22.05.3.01033	07-05-2024	08-06-2024	09-06-2024	Diluar Kawasan	Detail
10.15.22.05.3.01014	02-06-2024	03-06-2024	04-06-2024	Diluar Kawasan	Detail

Footer

- Klik Menu Dashboard untuk ke T-Dinas Perkebunan-1
- Klik Menu Riwayat Penerbitan legalitas untuk ke T-Dinas Perkebunan-3
- Klik Menu Profil untuk ke T-Dinas Perkebunan-4

Nama Halaman :T-Dinas Perkebunan-2
Background :Putih dan Abu
Font Size :Disesuaikan

Gambar 3. 56 Antarmuka Penerbitan Penerbitan Legalitas Lahan

3. Antarmuka Riwayat Penerbitan Legalitas Lahan

Rancangan antarmuka Riwayat Penerbitan Legalitas oleh Dinas ditunjukkan pada Gambar 3. 57 Antarmuka Riwayat Penerbitan Legalitas Lahan



Gambar 3. 57 Antarmuka Riwayat Penerbitan Legalitas Lahan

4. Antarmuka Profile Dinas Perkebunan

Rancangan antarmuka Profile Dinas Perkebunan oleh Dinas ditunjukkan pada Gambar 3. 58 Antarmuka Profile Dinas Perkebunan

T-Dinas Perkebunan-4		
PalmSafe	 Nama Pengguna	• Klik Menu Dashboard untuk ke T-Dinas Perkebunan-1 • Klik Menu Penerbitan legalitas untuk ke T-Dinas Perkebunan-2 • Klik Menu Riwayat penerbitan legalitas untuk ke T-Dinas Perkebunan-3
Dashboard Penerbitan legalitas lahan sawit Riwayat Penerbitan legalitas Profil	profile	
	Nama Lengkap Email password Nomor Induk Pegawai Nomor Telepon Confirm password Alamat Lengkap Simpan	
	Footer	
Nama Halaman :T-Dinas Perkebunan-4 Background :Putih dan Abu Font Size :Disesuaikan		

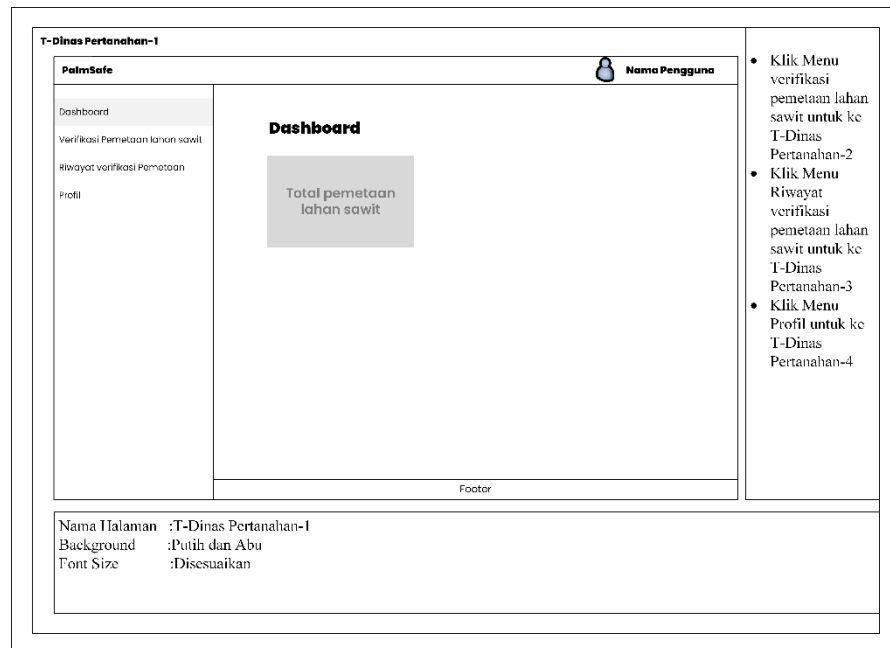
Gambar 3. 58 Antarmuka Profile Dinas Perkebunan

3. Antarmuka Dinas Pertanahan

1. Antarmuka Dashboard Dinas Pertanahan

Rancangan antarmuka Dashboard Dinas Pertanahan ditunjukkan pada Gambar

3. 59 Antaramuka Dashboard Dinas Pertanahan

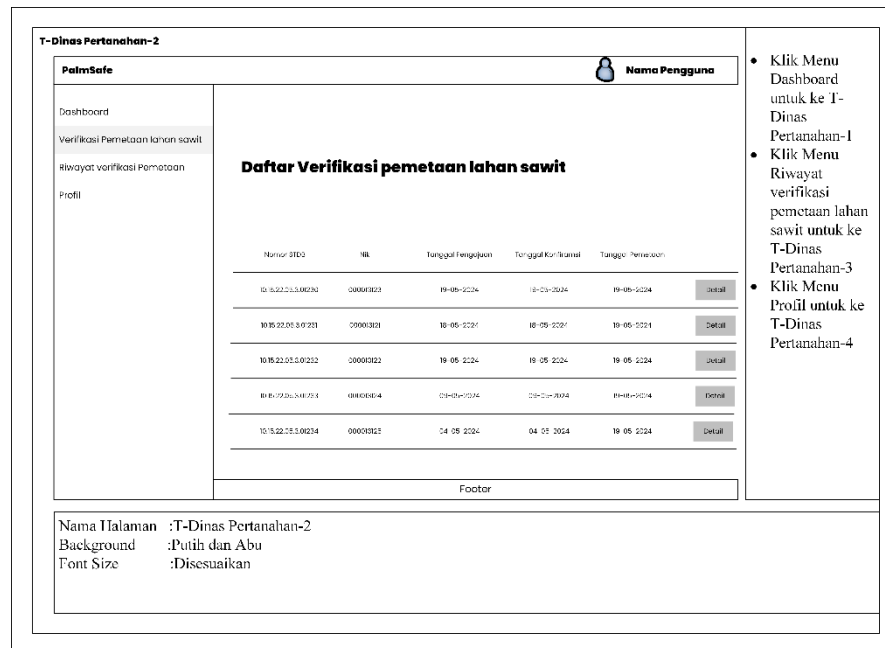


Gambar 3. 59 Antaramuka Dashboard Dinas Pertanahan

2. Antarmuka Daftar Verifikasi Pemetaan Lahan Sawit

Rancangan antarmuka daftar verifikasi pemetaan lahan sawit ditunjukkan pada

Gambar 3. 60 Antarmuka Daftar Verifikasi Pemetaan Lahan Sawit



Gambar 3. 60 Antarmuka Daftar Verifikasi Pemetaan Lahan Sawit

3. Antarmuka Riwayat Verifikasi Pemetaan Lahan Sawit

Rancangan antarmuka riwayat verifikasi pemetaan lahan sawit ditunjukkan pada Gambar 3. 61 Riwayat Verifikasi Pemetaan Lahan Sawit

T-Dinas Pertanahan-3

PalmSafe

Nama Pengguna

Dashboard
Verifikasi Pemetaan lahan sawit
Riwayat verifikasi Pemetaan
Profil

Riwayat verifikasi Pemetaan

Nomor Sertifikat	Tanggal Pembuatan	Status Verifikasi	Status Kawasan Lahan	Aksi
10.15.22.05.3.01230	15-05-2024	DISETUJUI	Diluar Kawasan	Detail
10.15.22.05.3.01231	15-05-2024	DISETUJUI	Sebagian Masuk Kawasan	Detail
10.15.22.05.3.01232	10-05-2024	Ditolak	Masuk Kawasan	Detail
10.15.22.05.3.01233	07-05-2024	Ditolak	Diluar Kawasan	Detail
10.15.22.05.3.01234	02-05-2024	DISETUJUI	Diluar Kawasan	Detail

Nama Halaman :T-Dinas Pertanahan-3
Background :Putih dan Abu
Font Size :Disesuaikan

- Klik Menu Dashboard untuk ke T-Dinas Pertanahan-1
- Klik Menu verifikasi pemetaan lahan sawit untuk ke T-Dinas Pertanahan-2
- Klik Menu Profil untuk ke T-Dinas Pertanahan-4

Gambar 3. 61 Riwayat Verifikasi Pemetaan Lahan Sawit

4. Antarmuka Profil Dinas Pertanahan

Rancangan antarmuka Profil Dinas Pertanahan ditunjukkan pada Gambar 3. 62 Profil Dinas Pertanahan

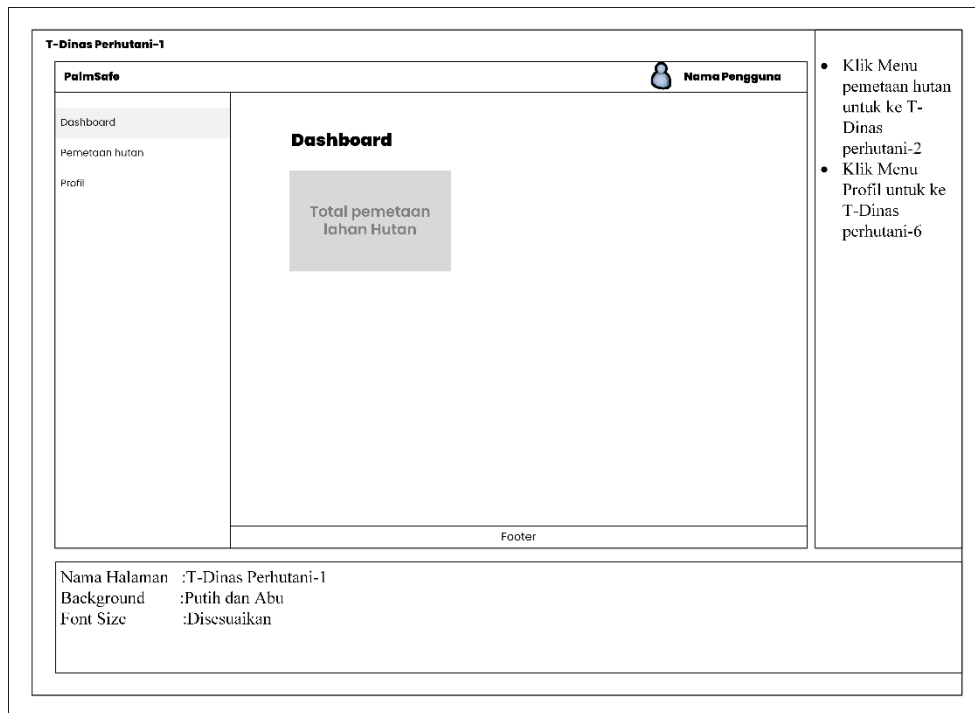
T-Dinas Pertanahan-4		
PalmSafe	 Nama Pengguna	• Klik Menu Dashboard untuk ke T-Dinas Pertanahan-4 • Klik Menu verifikasi pemetaan lahan sawit untuk ke T-Dinas Pertanahan-2 • Klik Menu Riwayat verifikasi pemetaan lahan sawit untuk ke T-Dinas Pertanahan-3
Dashboard Verifikasi Pemetaan lahan sawit Riwayat verifikasi Pemetaan Profil	Profile Nama Lengkap Email Masukkan Email password Masukkan nomor induk Pegawai Nomor Telepon Masukkan nomor telepon Confirm password Alamat Lengkap Simpan	
	Footer	
Nama Halaman :T-Dinas Pertanahan-4 Background :Putih dan Abu Font Size :Disesuaikan		

Gambar 3. 62 Profil Dinas Pertanahan

4. Antarmuka Dinas Perhutani

1. Antarmuka Dashboard

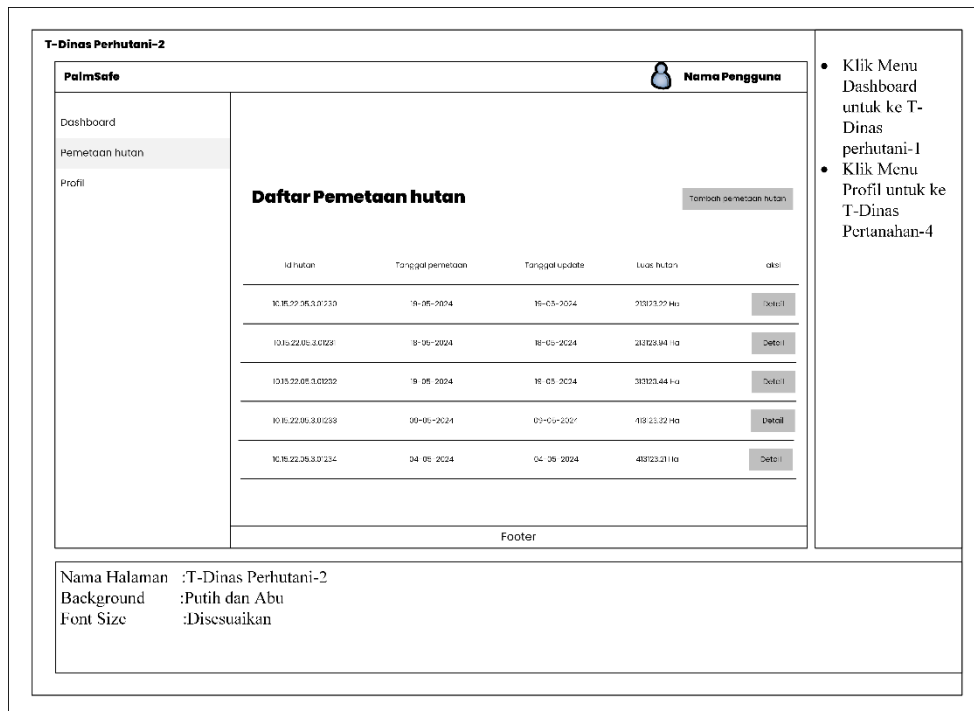
Rancangan antarmuka Daftar Pemetaan Hutan oleh Dinas Perhutani ditunjukkan pada Gambar 3. 64 Antarmuka Daftar Pemetaan Hutan



Gambar 3. 63 Antarmuka Daftar Pemetaan Hutan

2. Antarmuka Daftar Pemetaan Hutan

Rancangan antarmuka Daftar Pemetaan Hutan oleh Dinas Perhutani ditunjukkan pada Gambar 3. 64 Antarmuka Daftar Pemetaan Hutan



Gambar 3. 64 Antarmuka Daftar Pemetaan Hutan

2. Antarmuka Pemetaan Hutan

Rancangan antarmuka Pemetaan Hutan oleh Dinas ditunjukkan pada Gambar 3. 65

Antarmuka Tambah Pemetaan

T-Dinas Perhutani-3

PalmSafe

Dashboard

Pemetaan hutan

Profil

1

Data hutan

2

Detail

id hutan

Masukan id hutan

Nama hutan

Masukan nama hutan

Longitude

Masukan longitude

Latitude

Masukan latitude

Next

Footer

Nama Pengguna

- Klik Menu Dashboard untuk ke T-Dinas perhutani-1
- Klik Menu Profil untuk ke T-Dinas perhutani-4

Nama Halaman :T-Dinas Perhutani-3

Background :Putih dan Abu

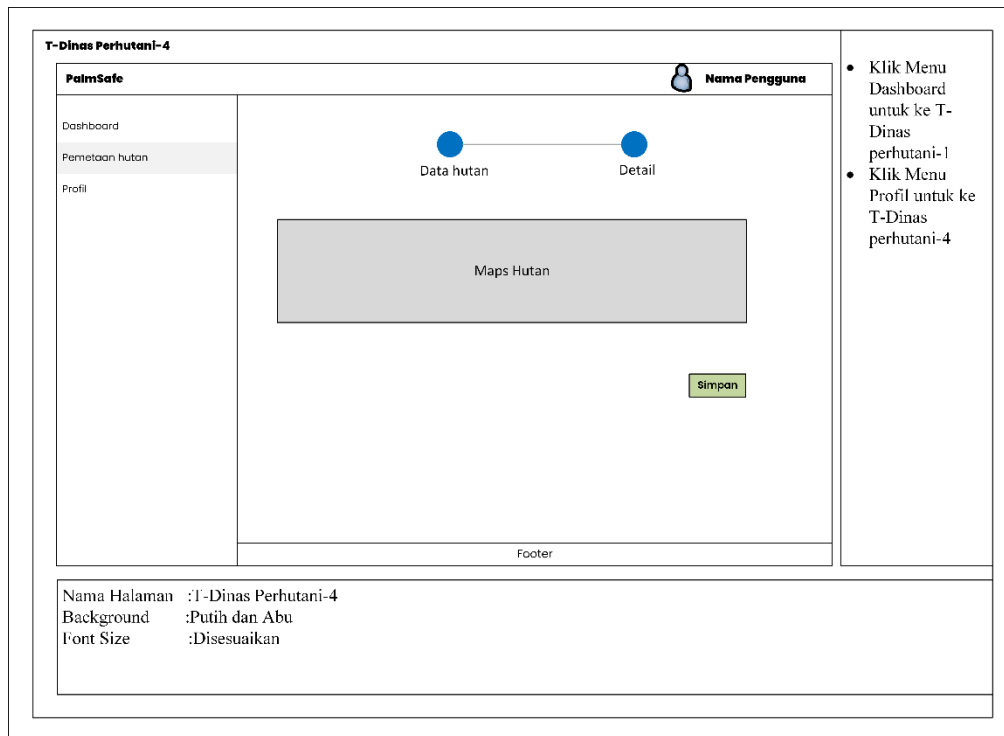
Font Size :Disesuaikan

Gambar 3. 65 Antarmuka Tambah Pemetaan

2. Antarmuka Detail Pemetaan Hutan

Rancangan antarmuka Detail Pemetaan Hutan Dinas ditunjukkan pada Gambar 3.

66 Antarmuka Detail Pemetaan



Gambar 3. 66 Antarmuka Detail Pemetaan

4. Antarmuka Profil Dinas Perhutani

Rancangan antarmuka Profil Dinas ditunjukkan pada

T-Dinas Perhutani-5

Palmsafe Nama Pengguna

Dashboard
Pemeliharaan
Profil

Profile

Nama Lengkap

Email

password

Alamat Lengkap

Masukkan nomor induk Pegawai

Nomor Telepon

Masukkan nomor telepon

Confirm password

Footer

Nama Halaman :T-Dinas Perhutani-5
Background :Putih dan Abu
Font Size :Disesuaikan

- Klik Menu Dashboard untuk ke T-Dinas perhutani-1
- Klik Menu Profil untuk ke T-Dinas perhutani-4

Gambar 3. 67 Antarmuka Profil Dinas Perhutani

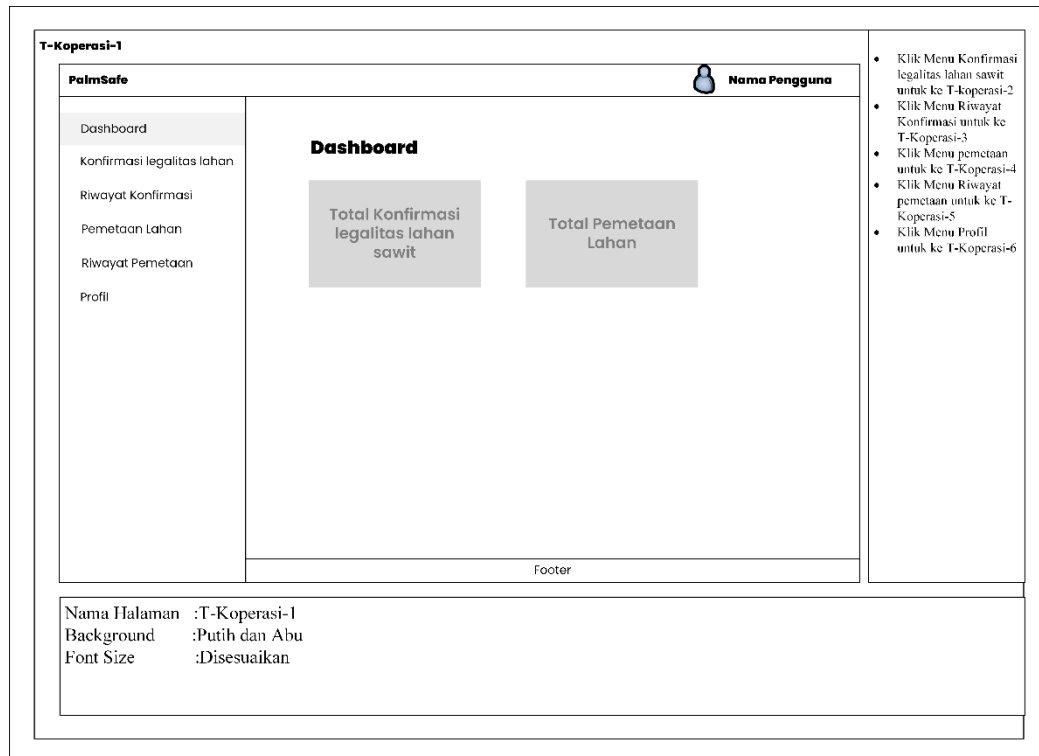
5. Antarmuka Koperasi

Antarmuka koperasi hanya dapat diakses oleh koperasi. Adapun hasil perancangan antarmuka tersebut adalah sebagai berikut:

1. Antarmuka *Dashboard* Koperasi

Rancangan antarmuka *dashboard* koperasi ditunjukkan pada Gambar 3.

68 Antarmuka *Dashboard* Koperasi



Gambar 3. 68 Antarmuka *Dashboard* Koperasi

2. Antarmuka Daftar Konfirmasi legalitas lahan

Rancangan antarmuka Daftar Konfirmasi Pemetaan Lahan Sawit ditunjukkan pada Gambar 3. 69 Antarmuka Konfirmasi legalitas lahan

T-Koperasi-2

PalmSafe

 **Nama Pengguna**

Dashboard
Konfirmasi legalitas lahan
Riwayat Konfirmasi
Pemetaan Lahan
Riwayat Pemetaan
Profil

Daftar Pengajuan Legalitas lahan sawit

Rekomendasi	NILAI	Status Legalitas Lahan	Tanggal Pengajuan	Aksi
10.15.22.05.3.0.220	00001323	Sertifikat Hak Milik	12-03-2024	Detail
10.15.22.05.3.0.221	00001322	Sertifikat Hak Milik	15-03-2024	Detail
10.15.22.05.3.0.222	00001322	Sertifikat Hak Milik	16-03-2024	Detail
10.15.22.05.3.0.223	00001322	Sertifikat Hak Milik	01-04-2024	Detail
10.15.22.05.3.0.224	00001324	Sertifikat Hak Milik	04-04-2024	Detail

Footer

- Klik Menu dashboard untuk ke T-Koperasi-1
- Klik Menu Riwayat Konfirmasi untuk ke T-Koperasi-3
- Klik Menu pemetaan untuk ke T-Koperasi-4
- Klik Menu Riwayat pemetaan untuk ke T-Koperasi-5
- Klik Menu Profil untuk ke T-Koperasi-6

Nama Halaman :T-Koperasi-2
Background :Putih dan Abu
Font Size :Disesuaikan

Gambar 3. 69 Antarmuka Konfirmasi legalitas lahan

3. Antarmuka Riwayat Konfirmasi Legalitas Lahan

Rancangan antarmuka Konfirmasi Pemetaan Lahan Sawit pada Gambar

3. 70 Antarmuka Riwayat Konfirmasi Legalitas Lahan

T-Koperasi-3

PalmSafe

Dashboard

Konfirmasi legalitas lahan

Riwayat Konfirmasi

Pemetaan Lahan

Riwayat Pemetaan

Profil

Nama Pengguna

Riwayat Konfirmasi legalitas lahan sawit

Nomor STMG	Nik	Tanggal Pengajuan	Tanggal Konfirmasi	Status Konfirmasi	Aksi
10/8.27.03.3.00280	00003373	16-06-2024	16-05-2024	Ekspedisi	Detail
10/8.22.05.3.00231	00003392	11-06-2024	11-05-2024	Ditolak	Detail
10/8.27.05.5.00233	00003399	16-06-2024	16-05-2024	Ekspedisi	Detail
10/8.22.05.3.00233	00003324	09-05-2024	09-05-2024	Ditolak	Detail
10/8.27.03.3.00234	00003328	04-06-2024	04-06-2024	Ekspedisi	Detail

Footer

- Klik Menu Dashboard ke T-Koperasi-1
- Klik Menu Konfirmasi legalitas lahan sawit untuk ke T-Koperasi-2
- Klik Menu pemetaan untuk ke T-Koperasi-4
- Klik Menu Riwayat pemetaan untuk ke T-Koperasi-5
- Klik Menu Profil untuk ke T-Koperasi-6

Nama Halaman :T-Koperasi-3

Background :Putih dan Abu

Font Size :Disesuaikan

Gambar 3. 70 Antarmuka Riwayat Konfirmasi Legalitas Lahan

4. Antarmuka Daftar Pemetaan Lahan Sawit

Rancangan antarmuka Daftar Pemetaan Lahan Sawit koperasi ditunjukkan pada Gambar 3. 71 Daftar Pemetaan Lahan Sawit

T-Koperasi-4

PalmSafe

Nama Pengguna

Dashboard
Konfirmasi legalitas lahan
Riwayat Konfirmasi
Pemetaan Lahan
Riwayat Pemetaan
Profil

Daftar Pemetaan Lahan

Nama SUG	NK	Tanggal Pengajuan	Tanggal Konfirmasi	Status Konfirmasi	Aksi
0111220105.3.01020	00001302	01-01-2024	01-08-2024	Diterima	Detail
0111220105.3.02020	00001303	10-05-2024	10-05-2024	Diterima	Detail
0111220105.3.03020	00001304	04-05-2024	04-05-2024	Diterima	Detail
0111220105.3.04020	00001305	09-05-2024	09-05-2024	Diterima	Detail
0111220105.3.05020	00001306	04-05-2024	04-05-2024	Diterima	Detail

Footer

- Klik Menu Dashboard ke T-Koperasi-1
- Klik Menu Konfirmasi legalitas lahan sawit untuk ke T-Koperasi-2
- Klik Menu pemetaan untuk ke T-Koperasi-4
- Klik Menu Riwayat pemetaan untuk ke T-Koperasi-5
- Klik Menu Profil untuk ke T-Koperasi-6

Nama Halaman :T-Koperasi-4
Background :Putih dan Abu
Font Size :Disesuaikan

Gambar 3. 71 Daftar Pemetaan Lahan Sawit

5. Antarmuka Pemetaan Lahan Sawit

Rancangan antarmuka Pemetaan Lahan Sawit koperasi ditunjukkan pada Gambar

3. 72 Pemetaan Lahan Sawit

T-Koperasi-5

PalmSafe

Daftar Pemetaan Lahan

Maps

Longitude

Latitude

Status Kawasan

Luas Lahan

Simpan

Footer

Nama Halaman :T-Koperasi-5
Background :Putih dan Abu
Font Size :Disesuaikan

- Klik Menu Dashboard ke T-Koperasi-1
- Klik Menu Konfirmasi legalitas lahan untuk ke T-Koperasi-2
- Klik Menu pemetaan untuk ke T-Koperasi-3
- Klik Menu Riwayat pemetaan untuk ke T-Koperasi-4
- Klik Menu Profil untuk ke T-Koperasi-5
- Klik Menu Profil untuk ke T-Koperasi-6

Gambar 3. 72 Pemetaan Lahan Sawit

6. Antarmuka Riwayat Konfirmasi Pemetaan Lahan Sawit

Rancangan antarmuka Riwayat Konfirmasi Pemetaan Lahan Sawit oleh koperasi ditunjukkan pada Gambar 3. 73 Riwayat Konfirmasi Pemetaan Lahan Sawit Koper

T-Koperasi-5

PalmSafe

Riwayat Pemetaan lahan

Status	No	Tanggal Pemetaan	Tanggal Konfirmasi	Tanggal Penyelesaian	
00000000	00000000	00-00-0000	00-00-0000	00-00-0000	Detail
00000000	00000000	00-00-0000	00-00-0000	00-00-0000	Detail
00000000	00000000	00-00-0000	00-00-0000	00-00-0000	Detail
00000000	00000000	00-00-0000	00-00-0000	00-00-0000	Detail
00000000	00000000	00-00-0000	00-00-0000	00-00-0000	Detail

Footer

Nama Halaman :T-Koperasi-5
Background :Putih dan Abu
Font Size :Disesuaikan

- Klik Menu Dashboard ke T-Koperasi-1
- Klik Menu Konfirmasi legalitas lahan untuk ke T-Koperasi-2
- Klik Menu pemetaan untuk ke T-Koperasi-3
- Klik Menu Profil untuk ke T-Koperasi-4
- Klik Menu Profil untuk ke T-Koperasi-5
- Klik Menu Profil untuk ke T-Koperasi-6

Gambar 3. 73 Riwayat Konfirmasi Pemetaan Lahan Sawit Koperasi

7. Antarmuka *Profil* Koperasi

Rancangan antarmuka *Profil* koperasi ditunjukkan pada Gambar 3. 74
Antarmuka Detail *Profil* koperasi

T-Koperasi-6

PalmSafe

Profil

Dashboard

Konfirmasi legalitas lahan

Riwayat Konfirmasi

Pemetaan Lahan

Riwayat Pemetaan

Profil

Nama Lengkap

Masukkan nama

Email

Masukkan email

password

Alamat Lengkap

Masukkan alamat

Simpan

Nomor Induk Koperasi

Masukkan nomor induk Koperasi

Nomor Telepon

Masukkan nomor telepon

Confirm password

Nama Pengguna

- Klik Menu Dashboard ke T-Koperasi-1
- Klik Menu Konfirmasi legalitas lahan sawit untuk ke T-Koperasi-2
- Klik Menu Riwayat Konfirmasi untuk ke T-Koperasi-3
- Klik Menu pemetaan untuk ke T-Koperasi-4
- Klik Menu Riwayat pemetaan untuk ke T-Koperasi-5

Nama Halaman :T-Koperasi-6

Background :Putih dan Abu

Font Size :Disesuaikan

Footer

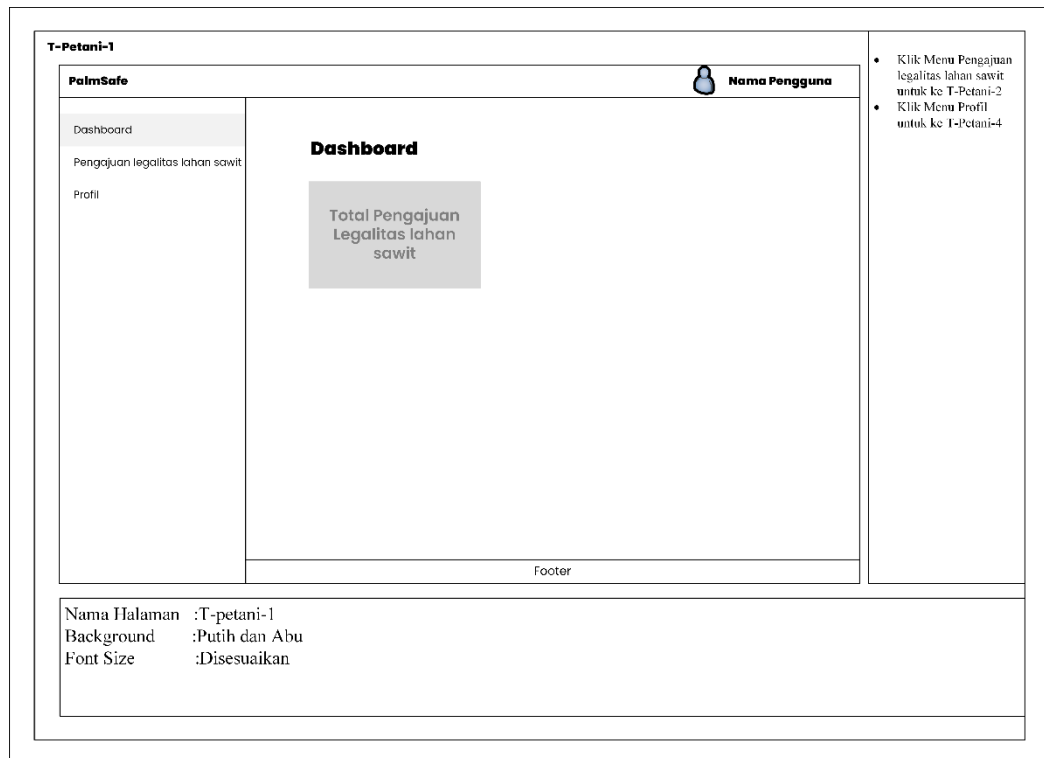
Gambar 3. 74 Antarmuka Detail *Profil* koperasi

6. Antarmuka Petani

Antarmuka petani hanya dapat diakses oleh petani. Adapun hasil perancangan antarmuka tersebut adalah sebagai berikut:

1. Antarmuka *Dashboard* Petani

Rancangan antarmuka *dashboard* petani ditunjukkan pada Gambar 3. 75
Antarmuka *Dashboard* Petani

Gambar 3. 75 Antarmuka *Dashboard* Petani

2. Antarmuka Daftar Pengajuan Legalitas Lahan Sawit

Rancangan antarmuka Daftar Pemetaan Lahan Sawit petani ditunjukkan pada Gambar 3. 76 Antarmuka Daftar Pengajuan Legalitas Lahan

T-Petani-2

PalmSafe

Nama Pengguna

Dashboard
Pengajuan legalitas lahan sawit
Profil

Daftar Pengajuan Legalitas lahan sawit

Tambah

Numero STOR	Tanggal Pengajuan	Tanggal Koordinasi	Status Pemetaan	Status Penetapan	Aksi
10.15.22.05.3.01290	19-05-2024	19-05-2024	Sudah Di petakan	Belum diberikan	Detail
10.15.22.05.3.01291	19-05-2024	19-05-2024	Belum dipetakan	Belum diberikan	Detail
10.15.22.05.3.01292	19-05-2024	19-05-2024	Sudah Di petakan	Diberikan	Detail
10.15.22.05.3.01293	19-05-2024	19-05-2024	Belum Dipetakan	Belum diberikan	Detail
10.15.22.05.3.01294	19-05-2024	19-05-2024	Sudah Di petakan	Diberikan	Detail

Footer

- Klik Menu Pengajuan legalitas lahan sawit untuk ke T-Petani-2
- Klik Menu Profil untuk ke T-Petani-4

Nama Halaman :T-petani-2
Background :Putih dan Abu
Font Size :Disesuaikan

Gambar 3. 76 Antarmuka Daftar Pengajuan Legalitas Lahan

3. Rancangan antarmuka Form Pengajuan Legalitas Lahan

Rancangan antarmuka Form Pengajuan Legalitas Lahan oleh petani ditunjukkan

Gambar 3. 77 Antarmuka Form Pengajuan Legalitas Lahan

T-Petani 3		Nama Pengguna	
Dashboard	Pengajuan Legalitas lahan sawit Lokasi Kebun (desa / kecamatan) Masukkan Lokasi Kebun Status Kepemilikan Lahan Pilih Status Kepemilikan lahan		
Pengajuan legalitas lahan sawit	File Sertifikat Choose File Nomor Sertifikat Hak Milik Masukkan Nomor Sertifikat Hak Milik Luas Areal dalam (HA) Masukkan Luas Areal Jenis Tanaman Masukkan Nomor Sertifikat KSPG Produksi Per Hektar per tahun Masukkan Produksi Per Hektar per tahun Asal Benih Masukkan Asal Benih Jumlah Pohon Masukkan Jumlah Pohon Pola Tanam Pilih Pola Tanam Jenis Pupuk Masukkan Asal Benih Mitra Pengolahan Masukkan Mitra Pengolahan Jenis Tanah Pilih Jenis Tanah Tahun Tanam Masukkan tahun Tanam Usaha lain dikebun Masukkan Usaha Lain Dikebun File Legalitas Lahan Choose File Foto Kebun Choose File		
Profil	Simpan		
Footer			
Nama Halaman : T-Petani-3 background : Putih dan Abu Font Size : Disesuaikan			

- Klik Menu Dashboard untuk ke T-Petani-1
- Klik Menu Profil untuk ke T-Petani-4

Gambar 3. 77 Antarmuka Form Pengajuan Legalitas Lahan

i. Perancangan Pesan

Perancangan pesan pada sistem yang dibangun ditunjukkan pada Table 3. 27 Perancangan Pesan

Table 3. 27 Perancangan Pesan

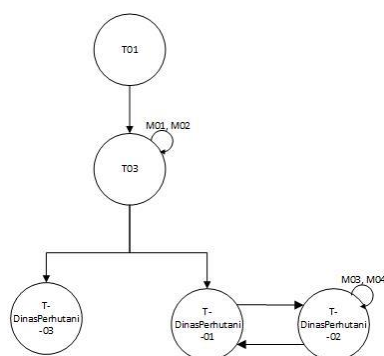
Nama Pesan	Isi Pesan
M01	Mohon isi field
M02	Email/password salah
M03	Data berhasil disimpan
M04	Data gagal disimpan

ii. Perancangan Jaringan Semantik

Perancangan jaringan bertujuan untuk mendefinisikan rancangan grafis yang menunjukkan hubungan antar objek.

1. Jaringan Semantik Dinas Perhutani

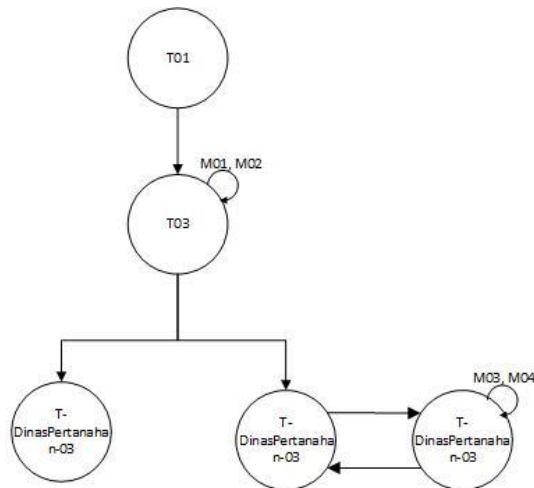
Jaringan semantik dinas ditunjukkan pada Gambar 3. 79 Jaringan Semantik Dinas Perhutani



Gambar 3. 79 Jaringan Semantik Dinas Perhutani

2. Jaringan Semantik Dinas Pertanahan

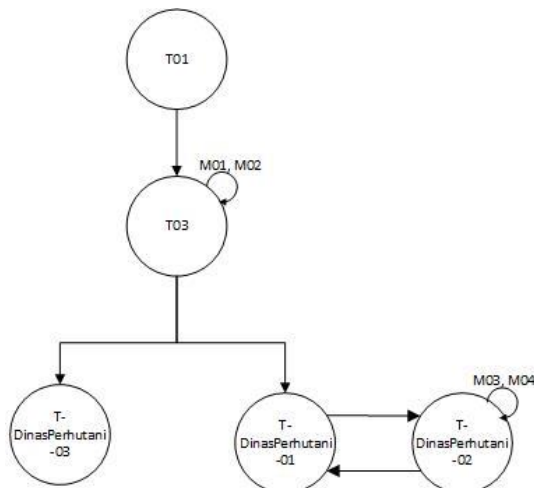
Jaringan semantik dinas ditunjukkan pada Gambar 3. 80 Jaringan Semantik Dinas Pertanahan



Gambar 3. 80 Jaringan Semantik Dinas Pertanahan

2. Jaringan Semantik Dinas Perkebunan

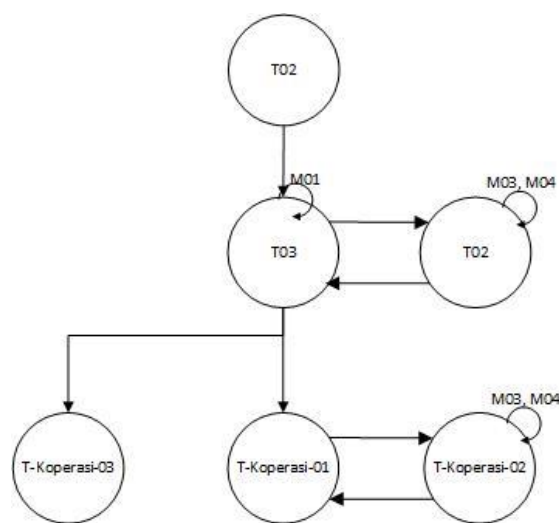
Jaringan semantik dinas ditunjukkan pada Gambar 3. 81 Jaringan Semantik Dinas Perkebunan



Gambar 3. 81 Jaringan Semantik Dinas Perkebunan

3. Jaringan Semantik Koperasi

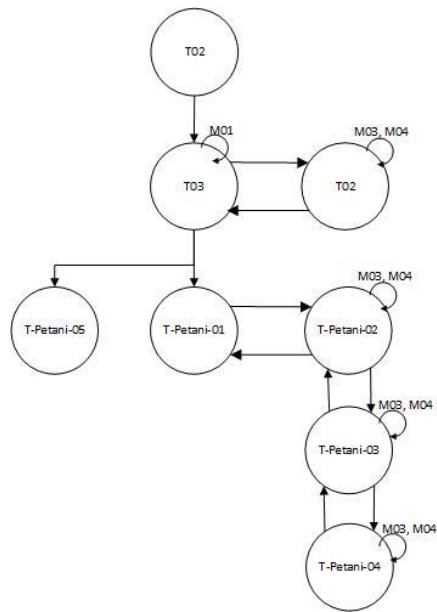
Jaringan semantik koperasi ditunjukkan pada Gambar 3. 82 Jaringan Semantik Koperasi



Gambar 3. 82 Jaringan Semantik Koperasi

4. Jaringan Semantik Petani

Jaringan semantik petani ditunjukkan pada Gambar 3. 83 Jaringan Semantik Petani



Gambar 3. 83 Jaringan Semantik Petani