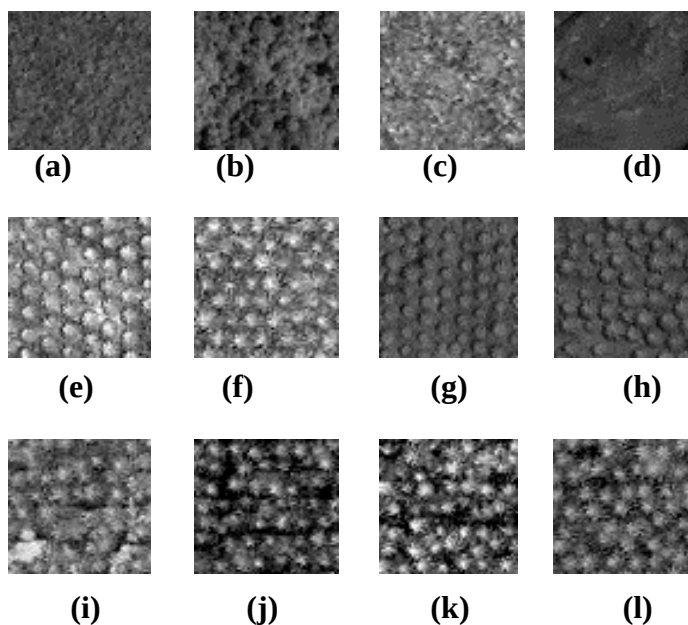


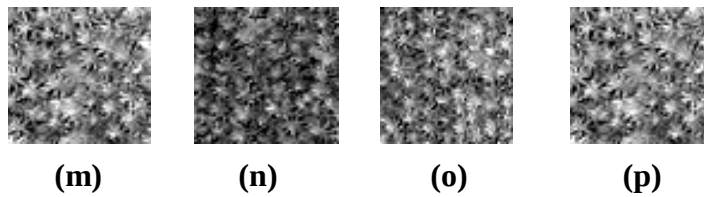
BAB III

ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

3.1. Analisis Sistem

Analisis sistem yang akan dibuat pada perancangan dan pembuatan aplikasi ini adalah pengolahan citra satelit untuk klasifikasi umur perkebunan kelapa sawit berdasarkan tekstur. Dengan sistem ini diharapkan dapat mengatasi masalah pengecekan umur perkebunan kelapa sawit yang masih menggunakan tenaga manusia pada setiap petak perkebunan yang dapat memakan waktu yang lama pula dapat diefisiensi menggunakan pencitraan foto satelit Berikut adalah contoh dari citra yang diambil dari perkebunan kelapa sawit yang di crop dengan ukuran 60x60 Pada gambar 3.1 (a),(b),(c),(d) adalah contoh citra yang bukan termasuk kategori kelapa sawit, yang didalamnya terdapat batuan, jalan, rumput dan pepohonan. Kemudian pada gambar 3.1 (e),(f),(g),(h), adalah contoh citra perkebunan kelapa sawit muda, yang merupakan kelapa sawit dengan rentang usia dari 3-8 tahun. Pada gambar 3.1 (i),(j),(k),(l) adalah contoh citra perkebunan kelapa sawit dewasa, yang merupakan kelapa sawit dengan rentang usia dari 8-16 tahun. Pada gambar 3.1 (m),(n),(o),(p) adalah contoh citra perkebunan kelapa sawit tua, yang merupakan kelapa sawit dengan rentang usia dari 16 Tahun keatas





Gambar 3.1 Data Citra Perkebunan Kelapa Sawit [3]

Keterangan :

- (a)-(d) Adalah contoh citra bukan kelapa sawit (Rerumputan)
- (e)-(h) Adalah contoh citra kelapa sawit berumur 3-8 tahun (muda)
- (i) - (l) Adalah contoh citra kelapa sawit berumur 8-16 tahun (dewasa)
- (m)-(p) Adalah contoh citra kelapa sawit berumur >16 tahun (tua)

3.2. Hasil Analisa

Citra perkebunan kelapa sawit memiliki tekstur yang berbeda-beda berdasarkan umur kelapa sawitnya. Pengklasifikasian umur kelapa sawit berfungsi untuk mengetahui estimasi produksi TBS (Tandan Buah Segar) pada suatu perkebunan. Karena tandan bisa dipanen sejak umur 3 tahun sampai umur 25 tahun. Pada kelapa sawit yang berumur kurang dari 3 tahun masih belum menghasilkan tandan buah, sedangkan pada kelapa sawit yang berumur lebih dari 25 tahun memiliki batang yang tinggi, sehingga tidak bernilai ekonomis lagi. Berdasarkan jumlah tandan buah segar yang dihasilkan, kelapa sawit di kategorikan menjadi tiga seperti pada tabel 3.1

Tabel 3.1. Tabel kategori umur kelapa sawit

No	Umur	Kelompok Umur
1	3-8 Tahun	Muda
2	8-16 Tahun	Dewasa
3	< 16 Tahun	Tua

Perkebunan kelapa sawit di dalamnya tidak hanya terdapat pohon kelapa sawit saja tetapi didalamnya juga terdapat jalan, bebatuan, pepohonan, rerumputan dan lain-lain, tentunya jika kita ingin mengklasifikasikan jenis umur kelapa sawit berdasarkan citra perkebunan kelapa sawit kita harus bisa

membedakan mana yang termasuk kelapa sawit dan yang bukan kelapa sawit, sehingga pada saat melakukan klasifikasi umur tidak terjadi kesalahan.

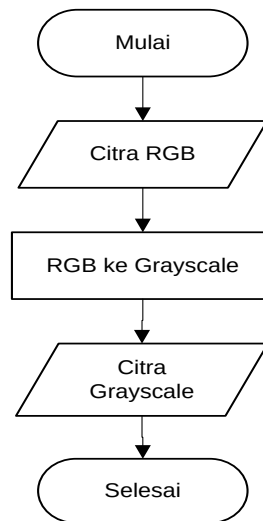
Pembuatan suatu sistem, diperlukan adanya perancangan sistem. Perancangan sistem ini dimaksudkan untuk memberikan gambaran secara umum tentang bagaimana proses dimulai hingga mampu menyelesaikan permasalahan yang dibuat. Berikut adalah gambaran dari perancangan sistem yang digambarkan pada gambar 3.2.



Gambar 3.2 Perancangan Umum Sistem

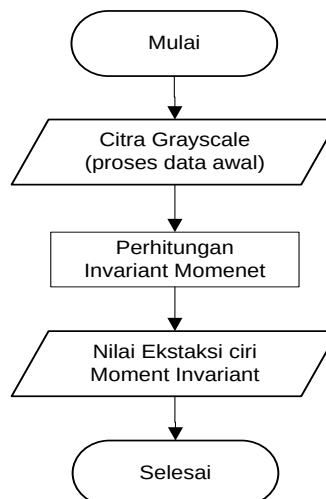
Sistem yang akan dibuat menggunakan objek citra yang di ambil dari foto satelit, pada sebuah perkebunan kelapa sawit pada PT. KSP Inti Pontiaanak, Kalimantan Barat yang diambil pada tahun 2010, yang kemudian di ambil citra satelit dengan ukuran 60x60 pixel. Dari citra tersebut akan dijadikan sebagai bahan untuk pengambilan gambar (image) sehingga bisa dilakukan pemrosesan data, sehingga dapat di identifikasi jenis perkebunan dan umur perkebunan.

menggunakan proses pengolahan citra (dalam hal ini memanfaatkan bahasa pemrograman MATLAB) dan sistem operasi *Microsoft Windows 7 Ultimate 32-bit*. Agar citra dapat mudah di proses dan tingkat keakurasian bisa maksimal, perlu dilakukan preprossesing, proses pre-prossesing yang diperlukan adalah konversi dari RGB ke gray, equalisasi histogram dan invers citra, langkah-langkahnya tergambar pada Gambar 3.3.



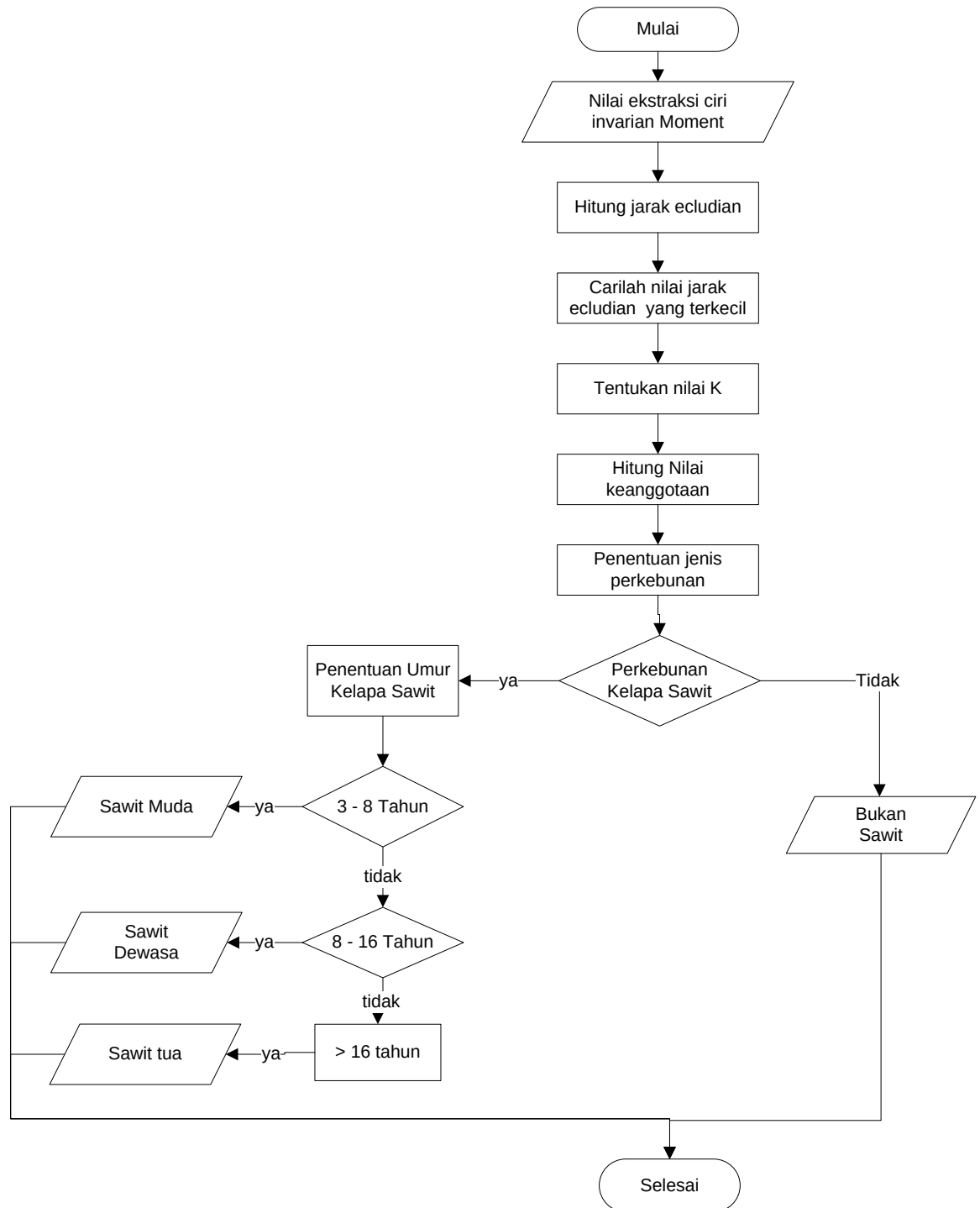
Gambar 3.3 Flowchart Pengolahan Data Awal

Pengolahan data awal (*Pre-Processing*) yang ada pada Gambar 3.3 dimulai dengan data Citra RGB kemudian citra tersebut di *cropping* secara manual untuk mendapatkan citra dengan dimensi (60x60) *pixel*, berupa citra RGB kemudian dikonversi menjadi grayscale untuk mendapatkan citra gray (abu-abu). Dengan proses *grayscale* ini dapat mempermudah untuk memproses gambar lebih lanjut, karena Citra gray hanya memiliki satu nilai kanal pada setiap *pixel*nya yang bernilai antara 0-255. Sedangkan citra RGB memiliki 3 kanal dalam setiap *pixel*nya yaitu R (Red) G (Green) B (Blue) sehingga didapatkan bit dalam satu kanalnya. Setelah dilakukan pengolahan data awal langkah selanjutnya adalah analisis citra, analisis citra yang digunakan adalah analisis tekstur yang menggunakan metode *Geometric Invariant Moment* (GIM) untuk menghasilkan citra atau objek yang dapat diidentifikasi sesuai dengan syarat dan kondisi yang sudah ditetapkan sebelumnya.



Gambar 3.4 Flowchart Penentuan nilai tekstur

Tahapan selanjutnya adalah proses klasifikasi. Pada penelitian ini penulis menggunakan metode klasifikasi *K-Nearest Neighbor*. Algoritma klasifikasi menggunakan K-NN dapat dilihat pada gambar 3.5



Gambar 3.5 Proses menggunakan Metode K-NN

Langkah pertama kita harus mendapatkan nilai fitur dari invariant moment kemudian dilanjutkan menghitung nilai ecludien setiap data uji yang dihitung dengan semua data latih. setelah diperoleh nilai ecludien selanjutnya tentukan nilai K, kemudian kita harus mencari nilai ecludien terkecil sebanyak K yang kita tentukan sebelumnya. Selanjutnya kita hitung nilai keanggotaan dari masing-masing kelas berdasarkan nilai ecludien terkecil sebanyak K. Setelah di peroleh nilai keanggotaan dari masing-masing kelas selanjutnya nilai keanggotaan terbesar merupakan kelas hasil prediksi. Jika nilai keanggotaan terbesar merupakan keanggotaan kelas Non Sawit maka hasil perhitungan klasifikasi merupakan kelas non sawit, jika nilai keanggotaan terbesar merupakan kelas sawit muda maka kelas hasil perhitungan klasifikasi adalah kelas sawit muda, jika nilai keanggotaan terbesar merupakan kelas dewasa maka hasil perhitungan klasifikasi adalah kelas dewasa dan jika nilai keanggotaan terbesar merupakan kelas sawit tua maka hasil perhitungan klasifikasi adalah kelas sawit tua.

3.3 . Representasi Model

Citra yang digunakan dalam penelitian ini adalah citra perkebunan kelapa sawit, citra hasil foto satelit ini sebelumnya harus di *crop* dengan resolusi 60x60, sehingga dapat mempermudah dan mempercepat proses pengolahan datanya. Agar dapat diklasifikasikan dan menghasilkan ketepatan nilai akurasi yang tinggi diperlukan langkah-langkah yang tepat sesuai langkah – langkah sebagai berikut :

1. Pengolahan Data Awal proses ini diperlukan agar citra input bisa diproses dengan mudah, proses yang dibutuhkan yaitu grayscaling sehingga kita dapat memperoleh citra grayscaling yang siap untuk di ambil nilai teksturnya. Gambar citra sawit gray yang seperti pada gambar 3.7



Gambar 3.6 Citra Gray

Data citra awal berupa citra RGB kemudian dikonversi menjadi grayscale untuk mendapatkan citra gray (abu-abu). Dengan proses grayscaling ini dapat mempermudah untuk memproses gambar lebih lanjut, karena Citra gray hanya memiliki satu nilai kanal pada setiap pixselnya yang bernilai antara 0-255. Sedangkan citra RGB memiliki 3 kanal dalam setiap pixelnya yaitu R (Red) G (Green) B (Blue) sehingga didapatkan bit dalam satu kanalnya dimana hal itu sangat mempersulit dan membuat proses semakin tidak optimal

2. Pengambilan nilai tekstur adalah langkah yang penting dalam mengklasifikasikan suatu citra. Metode ekstraksi fitur yang digunakan dalam penelitian ini adalah Geometric Invarian Moment Data yang didapatkan dari hasil ekstraksi Invariant moment dapat dilihat pada tabel 3.2 berikut :

Data citra		fitur ke						
		1	2	3	4	5	6	7
sawit 1	b_sawit 1	0.64042803	0.00067861	6.46E+15	6.46E+15	5.84E+29	-1.331E+14	-1.17E+30
sawit 2	b_sawit 2	0.55839146	0.00156224	7.60E+15	7.60E+15	2.48E+30	1.6409E+14	-4.96E+30
sawit 3	b_sawit 3	0.63514076	0.00016233	6.20E+15	6.20E+15	-8.06E+29	9.067E+12	1.61E+30
sawit 4	b_sawit 4	0.60249088	0.00018744	6.43E+15	6.43E+15	1.66E+28	-7.974E+13	-3.31E+28
sawit 5	b_sawit 5	0.6152696	0.00079694	5.67E+15	5.67E+15	3.54E+30	-1.585E+14	-7.03E+30
sawit 6	b_sawit 6	1.02860262	0.00237682	2.63E+15	2.63E+15	1.28E+30	-3.815E+13	-2.52E+30
sawit 7	b_sawit 7	0.60593518	0.000303	6.44E+15	6.44E+15	-4.89E+30	1.119E+14	9.70E+30
sawit 8	b_sawit 8	0.6157477	0.00030839	5.44E+15	5.44E+15	-1.63E+30	-7.623E+13	3.26E+30
sawit 9	b_sawit 9	0.87525268	0.00034183	3.52E+15	3.52E+15	9.07E+29	-5.731E+13	-1.81E+30
sawit 10	b_sawit 10	0.84528829	0.00056873	4.18E+15	4.18E+15	6.60E+29	-9.869E+13	-1.32E+30
sawit 101	d_sawit 1	0.68988908	1.50E-05	4.77E+15	4.77E+15	1.13E+30	-1.846E+13	-2.26E+30
sawit 102	d_sawit 2	0.72806342	0.00036382	3.86E+15	3.86E+15	-4.45E+29	7.3693E+13	8.90E+29
sawit 103	d_sawit 3	0.72392029	6.73E-05	4.82E+15	4.82E+15	3.07E+29	3.8921E+13	-6.14E+29
sawit 104	d_sawit 4	0.74674073	7.83E-05	4.03E+15	4.03E+15	1.73E+29	-5.771E+12	-3.45E+29
sawit 105	d_sawit 5	0.77847839	0.00014189	3.62E+15	3.62E+15	1.55E+29	1.9293E+13	-3.10E+29
sawit 106	d_sawit 6	0.73535438	0.00028151	4.07E+15	4.07E+15	-7.69E+29	6.6979E+13	1.54E+30
sawit 107	d_sawit 7	0.68492902	9.43E-05	4.47E+15	4.47E+15	4.77E+28	-4.189E+13	-9.54E+28
sawit 108	d_sawit 8	0.65324913	0.00099989	5.40E+15	5.40E+15	-3.94E+29	1.7011E+14	7.87E+29
sawit 109	d_sawit 9	0.59328593	2.57E-05	7.11E+15	7.11E+15	2.59E+30	3.6039E+13	-5.18E+30
sawit 110	d_sawit 10	0.66474922	0.00039286	4.60E+15	4.60E+15	2.20E+30	9.1207E+13	-4.38E+30

Data citra		fitur ke						
		1	2	3	4	5	6	7
sawit 201	m_sawit 1	0.53744935	2.26E-05	7.05E+15	7.05E+15	-2.68E+30	2.6832E+13	5.36E+30
sawit 202	m_sawit 2	0.55002523	7.20E-05	7.74E+15	7.74E+15	-1.47E+30	-3.521E+13	2.93E+30
sawit 203	m_sawit 3	0.44620587	8.01E-05	1.05E+16	1.05E+16	1.23E+31	9.3162E+13	-2.44E+31
sawit 204	m_sawit 4	0.55349148	1.07E-05	7.59E+15	7.59E+15	1.71E+30	-1.354E+13	-3.41E+30
sawit 205	m_sawit 5	0.49882559	7.23E-06	8.79E+15	8.79E+15	6.64E+29	-3.635E+12	-1.33E+30
sawit 206	m_sawit 6	0.55168436	6.78E-05	7.20E+15	7.20E+15	3.18E+30	5.8185E+13	-6.34E+30
sawit 207	m_sawit 7	0.47978497	6.29E-06	8.93E+15	8.93E+15	-4.54E+30	7.9647E+12	9.06E+30
sawit 208	m_sawit 8	0.57221697	1.20E-05	6.95E+15	6.95E+15	-2.48E+30	6.9827E+12	4.95E+30
sawit 209	m_sawit 9	0.43663542	0.00036888	1.38E+16	1.38E+16	-9.34E+30	-2.515E+14	1.87E+31
sawit 210	m_sawit 10	0.33151278	6.26E-07	2.23E+16	2.23E+16	-3.03E+31	1.487E+13	6.04E+31
sawit 301	t_sawit 1	0.53307293	1.56E-05	8.82E+15	8.82E+15	-3.76E+30	-3.091E+13	7.52E+30
sawit 302	t_sawit 2	0.52768806	0.0001268	8.43E+15	8.43E+15	3.24E+30	8.2605E+13	-6.47E+30
sawit 303	t_sawit 3	0.49947498	2.43E-05	9.85E+15	9.85E+15	-2.70E+30	-4.422E+13	5.40E+30
sawit 304	t_sawit 4	0.51767163	1.88E-05	8.57E+15	8.57E+15	-2.21E+30	3.1253E+13	4.41E+30
sawit 305	t_sawit 5	0.5258558	0.00020502	7.48E+15	7.48E+15	-6.91E+29	-4.569E+12	1.38E+30
sawit 306	t_sawit 6	0.5467426	0.00022237	7.66E+15	7.66E+15	-3.89E+30	7.3292E+13	7.76E+30
sawit 307	t_sawit 7	0.65073563	7.73E-05	5.63E+15	5.63E+15	-2.14E+29	4.7864E+13	4.28E+29
sawit 308	t_sawit 8	0.57231643	0.00039299	7.72E+15	7.72E+15	4.47E+30	1.1214E+14	-8.92E+30
sawit 309	t_sawit 9	0.59986625	0.00026148	6.39E+15	6.39E+15	-1.20E+30	9.692E+13	2.39E+30
sawit 310	t_sawit 10	0.57543389	7.81E-06	6.95E+15	6.95E+15	-3.11E+28	-1.878E+13	6.21E+28

3. Dari 7 nilai fitur Geometric Invarian Moment yang diperoleh proses pengambilan nilai tekstur selanjutnya dilakukan proses pembagian data latih dan data uji.

Jumlah data latih dapat dilihat pada tabel 3.3 berikut:

Data Latih		fitur ke						
		1	2	3	4	5	6	7
sawit 6	b_sawit 6	1.028603	0.002377	2.63E+15	2.63E+15	1.28E+30	-3.8E+13	-2.52E+30
sawit 7	b_sawit 7	0.605935	0.000303	6.44E+15	6.44E+15	-4.89E+30	1.12E+14	9.70E+30
sawit 8	b_sawit 8	0.615748	0.000308	5.44E+15	5.44E+15	-1.63E+30	-7.6E+13	3.26E+30
sawit 9	b_sawit 9	0.875253	0.000342	3.52E+15	3.52E+15	9.07E+29	-5.7E+13	-1.81E+30
sawit 10	b_sawit 10	0.845288	0.000569	4.18E+15	4.18E+15	6.60E+29	-9.9E+13	-1.32E+30
sawit 106	d_sawit 6	0.735354	0.000282	4.07E+15	4.07E+15	-7.69E+29	6.7E+13	1.54E+30
sawit 107	d_sawit 7	0.684929	9.43E-05	4.47E+15	4.47E+15	4.77E+28	-4.2E+13	-9.54E+28
sawit 108	d_sawit 8	0.653249	0.001	5.40E+15	5.40E+15	-3.94E+29	1.7E+14	7.87E+29
sawit 109	d_sawit 9	0.593286	2.57E-05	7.11E+15	7.11E+15	2.59E+30	3.6E+13	-5.18E+30
sawit 110	d_sawit 10	0.664749	0.000393	4.60E+15	4.60E+15	2.20E+30	9.12E+13	-4.38E+30
sawit 206	m_sawit 6	0.551684	6.78E-05	7.20E+15	7.20E+15	3.18E+30	5.82E+13	-6.34E+30
sawit 207	m_sawit 7	0.479785	6.29E-06	8.93E+15	8.93E+15	-4.54E+30	7.96E+12	9.06E+30

Data Latih		fitur ke						
		1	2	3	4	5	6	7
sawit 208	m_sawit 8	0.572217	1.20E-05	6.95E+15	6.95E+15	-2.48E+30	6.98E+12	4.95E+30
sawit 209	m_sawit 9	0.436635	0.000369	1.38E+16	1.38E+16	-9.34E+30	-2.5E+14	1.87E+31
sawit 210	m_sawit 10	0.331513	6.26E-07	2.23E+16	2.23E+16	-3.03E+31	1.49E+13	6.04E+31
sawit 306	t_sawit 6	0.546743	0.000222	7.66E+15	7.66E+15	-3.89E+30	7.33E+13	7.76E+30
sawit 307	t_sawit 7	0.650736	7.73E-05	5.63E+15	5.63E+15	-2.14E+29	4.79E+13	4.28E+29
sawit 308	t_sawit 8	0.572316	0.000393	7.72E+15	7.72E+15	4.47E+30	1.12E+14	-8.92E+30
sawit 309	t_sawit 9	0.599866	0.000261	6.39E+15	6.39E+15	-1.20E+30	9.69E+13	2.39E+30
sawit 310	t_sawit 10	0.575434	7.81E-06	6.95E+15	6.95E+15	-3.11E+28	-1.9E+13	6.21E+28

Jumlah data uji dapat dilihat pada tabel 3.4 berikut :

Data uji		fitur ke						
		1	2	3	4	5	6	7
sawit 1	b_sawit 1	0.64042803	0.00067861	6.46E+15	6.46E+15	5.84E+29	-1.331E+14	-1.17E+30
sawit 2	b_sawit 2	0.55839146	0.00156224	7.60E+15	7.60E+15	2.48E+30	1.6409E+14	-4.96E+30
sawit 3	b_sawit 3	0.63514076	0.00016233	6.20E+15	6.20E+15	-8.06E+29	9.067E+12	1.61E+30
sawit 4	b_sawit 4	0.60249088	0.00018744	6.43E+15	6.43E+15	1.66E+28	-7.974E+13	-3.31E+28
sawit 5	b_sawit 5	0.6152696	0.00079694	5.67E+15	5.67E+15	3.54E+30	-1.585E+14	-7.03E+30
sawit 101	d_sawit 1	0.68988908	1.50E-05	4.77E+15	4.77E+15	1.13E+30	-1.846E+13	-2.26E+30
sawit 102	d_sawit 2	0.72806342	0.00036382	3.86E+15	3.86E+15	-4.45E+29	7.3693E+13	8.90E+29
sawit 103	d_sawit 3	0.72392029	6.73E-05	4.82E+15	4.82E+15	3.07E+29	3.8921E+13	-6.14E+29
sawit 104	d_sawit 4	0.74674073	7.83E-05	4.03E+15	4.03E+15	1.73E+29	-5.771E+12	-3.45E+29
sawit 105	d_sawit 5	0.77847839	0.00014189	3.62E+15	3.62E+15	1.55E+29	1.9293E+13	-3.10E+29
sawit 201	m_sawit 1	0.53744935	2.26E-05	7.05E+15	7.05E+15	-2.68E+30	2.6832E+13	5.36E+30
sawit 202	m_sawit 2	0.55002523	7.20E-05	7.74E+15	7.74E+15	-1.47E+30	-3.521E+13	2.93E+30
sawit 203	m_sawit 3	0.44620587	8.01E-05	1.05E+16	1.05E+16	1.23E+31	9.3162E+13	-2.44E+31
sawit 204	m_sawit 4	0.55349148	1.07E-05	7.59E+15	7.59E+15	1.71E+30	-1.354E+13	-3.41E+30
sawit 205	m_sawit 5	0.49882559	7.23E-06	8.79E+15	8.79E+15	6.64E+29	-3.635E+12	-1.33E+30
sawit 301	t_sawit 1	0.53307293	1.56E-05	8.82E+15	8.82E+15	-3.76E+30	-3.091E+13	7.52E+30
sawit 302	t_sawit 2	0.52768806	0.0001268	8.43E+15	8.43E+15	3.24E+30	8.2605E+13	-6.47E+30
sawit 303	t_sawit 3	0.49947498	2.43E-05	9.85E+15	9.85E+15	-2.70E+30	-4.422E+13	5.40E+30
sawit 304	t_sawit 4	0.51767163	1.88E-05	8.57E+15	8.57E+15	-2.21E+30	3.1253E+13	4.41E+30
sawit 305	t_sawit 5	0.5258558	0.00020502	7.48E+15	7.48E+15	-6.91E+29	-4.569E+12	1.38E+30

4. Selanjutnya dilakukan proses perhitungan nilai ecluden dari setiap data uji terhadap data latih. Contoh pada data uji (b_sawit 1) pada tabel 3.5 sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 d &= ((\text{latih1}_{\text{fitur1}} - \text{uji}_{\text{fitur1}})^2 + (\text{latih1}_{\text{fitur2}} - \text{uji}_{\text{fitur2}})^2 + (\text{latih1}_{\text{fitur3}} - \text{uji}_{\text{fitur3}})^2 \\
 &+ \dots + (\text{latih1}_{\text{fitur7}} - \text{uji}_{\text{fitur7}})^2)^{-2} \\
 &= ((1.028603 - 0.640428)^2 + (0.002377 - 0.000679)^2 + \\
 &\quad (2.63\text{E}+15 - 6.46\text{E}+15)^2 + (2.63\text{E}+15 - 6.46\text{E}+15)^2 + \\
 &\quad (1.28\text{E}+30 - 5.84\text{E}+29)^2 + (-3.8\text{E}+13 - -1.3\text{E}+14)^2 + \\
 &\quad (2.52\text{E}+30 - -1.17\text{E}+30) \\
 &= 1.52643\text{E}+30
 \end{aligned}$$

Tabel 3.5 perhitungan jarak ecludian

Data uji		fitur ke						
		1	2	3	4	5	6	7
sawit 1	b_sawit 1	0.640428	0.000679	6.46E+15	6.46E+15	5.84E+29	1.3E+14	-1.17E+30

Data Latih		fitur ke							Ecludian
		1	2	3	4	5	6	7	
sawit 6	b_sawit 6	1.028603	0.002377	2.63E+15	2.63E+15	1.28E+30	-3.8E+13	2.52E+30	1.52643E+30
sawit 7	b_sawit 7	0.605935	0.000303	6.44E+15	6.44E+15	4.89E+30	1.12E+14	9.70E+30	1.2172E+31
sawit 8	b_sawit 8	0.615748	0.000308	5.44E+15	5.44E+15	1.63E+30	-7.6E+13	3.26E+30	4.95668E+30
sawit 9	b_sawit 9	0.875253	0.000342	3.52E+15	3.52E+15	9.07E+29	-5.7E+13	1.81E+30	7.17532E+29
sawit 10	b_sawit 10	0.845288	0.000569	4.18E+15	4.18E+15	6.60E+29	-9.9E+13	1.32E+30	1.68172E+29
sawit 106	d_sawit 6	0.735354	0.000282	4.07E+15	4.07E+15	7.69E+29	6.7E+13	1.54E+30	3.02568E+30
sawit 107	d_sawit 7	0.684929	9.43E-05	4.47E+15	4.47E+15	4.77E+28	-4.2E+13	9.54E+28	1.19983E+30
sawit 108	d_sawit 8	0.653249	0.001	5.40E+15	5.40E+15	3.94E+29	1.7E+14	7.87E+29	2.18649E+30
sawit 109	d_sawit 9	0.593286	2.57E-05	7.11E+15	7.11E+15	2.59E+30	3.6E+13	5.18E+30	4.4862E+30
sawit 110	d_sawit 10	0.664749	0.000393	4.60E+15	4.60E+15	2.20E+30	9.12E+13	4.38E+30	3.59591E+30
sawit 206	m_sawit 6	0.551684	6.78E-05	7.20E+15	7.20E+15	3.18E+30	5.82E+13	6.34E+30	5.78765E+30
sawit 207	m_sawit 7	0.479785	6.29E-06	8.93E+15	8.93E+15	4.54E+30	7.96E+12	9.06E+30	1.14408E+31
sawit 208	m_sawit 8	0.572217	1.20E-05	6.95E+15	6.95E+15	2.48E+30	6.98E+12	4.95E+30	6.83787E+30
sawit 209	m_sawit 9	0.436635	0.000369	1.38E+16	1.38E+16	9.34E+30	-2.5E+14	1.87E+31	2.21815E+31
sawit 210	m_sawit 10	0.331513	6.26E-07	2.23E+16	2.23E+16	3.03E+31	1.49E+13	6.04E+31	6.89087E+31

Data Latih		fitur ke							Ecludian
		1	2	3	4	5	6	7	
sawit 306	t_sawit 6	0.546743	0.000222	7.66E+15	7.66E+15	-3.89E+30	7.33E+13	7.76E+30	8.68E+30
sawit 307	t_sawit 7	0.650736	7.73E-05	5.63E+15	5.63E+15	-2.14E+29	4.79E+13	4.28E+29	4.78E+29
sawit 308	t_sawit 8	0.572316	0.000393	7.72E+15	7.72E+15	4.47E+30	1.12E+14	-8.92E+30	9.98E+30
sawit 309	t_sawit 9	0.599866	0.000261	6.39E+15	6.39E+15	-1.20E+30	9.69E+13	2.39E+30	2.68E+30
sawit 310	t_sawit 10	0.575434	7.81E-06	6.95E+15	6.95E+15	-3.11E+28	-1.9E+13	6.21E+28	6.94E+28

5. Metode yang dipakai dalam klasifikasi ini adalah K-Nearest Neighbor (K-NN). K-NN dimulai dari menentukan nilai ecludian dari setiap data uji terhadap data latih. Kemudian kita harus mensortir dari kecil ke besar untuk menentukan nilai keanggotaan dari masing-masing kelas. Nilai keanggotaan terkecil merupakan kelas hasil klasifikasinya. Contoh perhitungan jarak eucliden pada citra uji sawit b_sawit 1 yang merupakan kelas bukan sawit, pada tabel 3.6 sebagai berikut:

fitur ke							Ecludian	kelas
1	2	3	4	5	6	7		
0.8452883	5.69E-04	4.18E+15	4.18E+15	6.60E+29	-9.869E+13	1.32E+30	1.68172E+29	Bukan sawit
0.8752527	3.42E-04	3.52E+15	3.52E+15	9.07E+29	-5.731E+13	1.81E+30	7.17532E+29	Bukan sawit
0.684929	9.43E-05	4.47E+15	4.47E+15	4.77E+28	-4.189E+13	9.54E+28	1.19983E+30	sawit dewasa
0.5754339	7.81E-06	6.95E+15	6.95E+15	3.11E+28	-1.878E+13	6.21E+28	1.37595E+30	sawit tua
1.0286026	0.0023768	2.63E+15	2.63E+15	1.28E+30	-3.815E+13	2.52E+30	1.52643E+30	Bukan sawit
0.6507356	7.729E-05	5.63E+15	5.63E+15	2.14E+29	4.7864E+13	4.28E+29	1.7849E+30	sawit tua
0.6532491	0.0009999	5.40E+15	5.40E+15	3.94E+29	1.7011E+14	7.87E+29	2.18649E+30	sawit dewasa
0.7353544	0.0002815	4.07E+15	4.07E+15	7.69E+29	6.6979E+13	1.54E+30	3.02568E+30	sawit dewasa
0.6647492	3.93E-04	4.60E+15	4.60E+15	2.20E+30	9.1207E+13	4.38E+30	3.59591E+30	sawit dewasa
0.5998663	2.61E-04	6.39E+15	6.39E+15	1.20E+30	9.692E+13	2.39E+30	3.98353E+30	sawit tua
0.5932859	2.568E-05	7.11E+15	7.11E+15	2.59E+30	3.6039E+13	5.18E+30	4.4862E+30	sawit dewasa
0.6157477	0.0003084	5.44E+15	5.44E+15	1.63E+30	-7.623E+13	3.26E+30	4.95668E+30	Bukan sawit
0.5516844	6.78E-05	7.20E+15	7.20E+15	3.18E+30	5.8185E+13	6.34E+30	5.78765E+30	sawit muda

fitur ke							Ecludian	kelas
1	2	3	4	5	6	7		
0.572217	1.20E-05	6.95E+15	6.95E+15	-2.48E+30	6.98E+12	4.95E+30	6.84E+30	sawit muda
0.572316	0.000393	7.72E+15	7.72E+15	4.47E+30	1.12E+14	-8.92E+30	8.68E+30	sawit tua
0.546743	2.22E-04	7.66E+15	7.66E+15	-3.89E+30	7.33E+13	7.76E+30	9.99E+30	sawit tua
0.479785	6.29E-06	8.93E+15	8.93E+15	-4.54E+30	7.96E+12	9.06E+30	1.14E+31	sawit muda
0.605935	0.000303	6.44E+15	6.44E+15	-4.89E+30	1.12E+14	9.70E+30	1.22E+31	Bukan sawit
0.436635	0.000369	1.38E+16	1.38E+16	-9.34E+30	-2.5E+14	1.87E+31	2.22E+31	sawit muda
0.331513	6.26E-07	2.23E+16	2.23E+16	-3.03E+31	1.49E+13	6.04E+31	6.89E+31	sawit muda

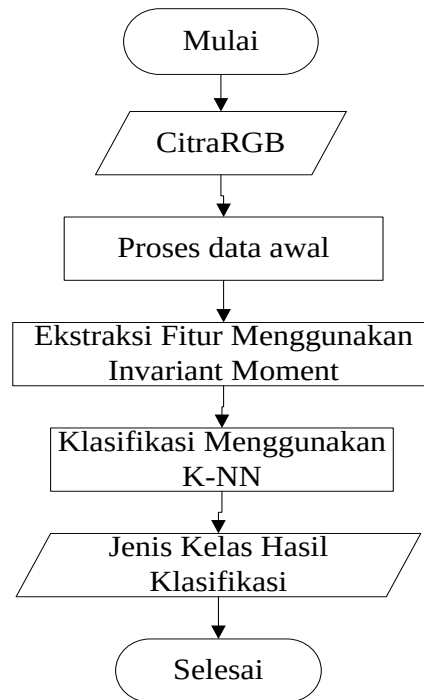
Tabel 3.7 penentuan nilai K

k=3	k=5	k=7	k=9	kelas	
Bukan sawit	Bukan sawit	Bukan sawit	Bukan sawit	k=3	Bukan Sawit
Bukan sawit	Bukan sawit	Bukan sawit	Bukan sawit	k=5	Bukan Sawit
sawit dewasa	sawit dewasa	sawit dewasa	sawit dewasa	k=7	Bukan Sawit
-	sawit tua	sawit tua	sawit tua	k=9	Sawit Dewasa
-	Bukan sawit	Bukan sawit	Bukan sawit	-	-
-		sawit tua	sawit tua	-	-
-		sawit dewasa	sawit dewasa	-	-
-			sawit dewasa	-	-
-			sawit dewasa	-	-

3.4 Perancangan Sistem

Perancangan sistem dimaksudkan untuk memberikan gambaran secara umum tentang sistem yang dibuat dan juga *hardware* yang dibutuhkan. Hal ini berguna untuk menunjang sistem yang akan dibuat, sehingga kebutuhan akan sistem tersebut dapat diketahui sebelumnya.

Tahapan-tahapan ini digambarkan pada gambar 3.8 Pada bagian ini akan dijelaskan bagaimana proses pengolahan data yang berupa citra dapat diolah sehingga dapat menghasilkan kemampuan mengidentifikasi suatu objek.



Gambar 3.7 Flowchart Perancangan Sistem

Tahapan dimulai dengan melakukan penginputan citra RGB, kemudian Setelah syarat dan kondisi terpenuhi, kemudian dilanjutkan ke proses data awal sehingga didapatkan objek citra gray. Proses kemudian beralih pada metode *Geometric Invariant Moment* (GIM) Kemudian dilanjutkan pada pengelompokkan umur kelapa sawit menggunakan metode K-NN. Pertama kita harus membagi data menjadi 2 bagian, data Uji dan data latih. Dimana acuan datanya dari hasil ekstraksi ciri tekstur yang menggunakan metode Invariant moment. Data Latih terdapat pada tabel 3.1 dan data uji terdapat pada tabell 3.2 yang terdapat pada lampiran 1. Kemudian cari jarak Euclidian satu data uji terhadap semua data latih

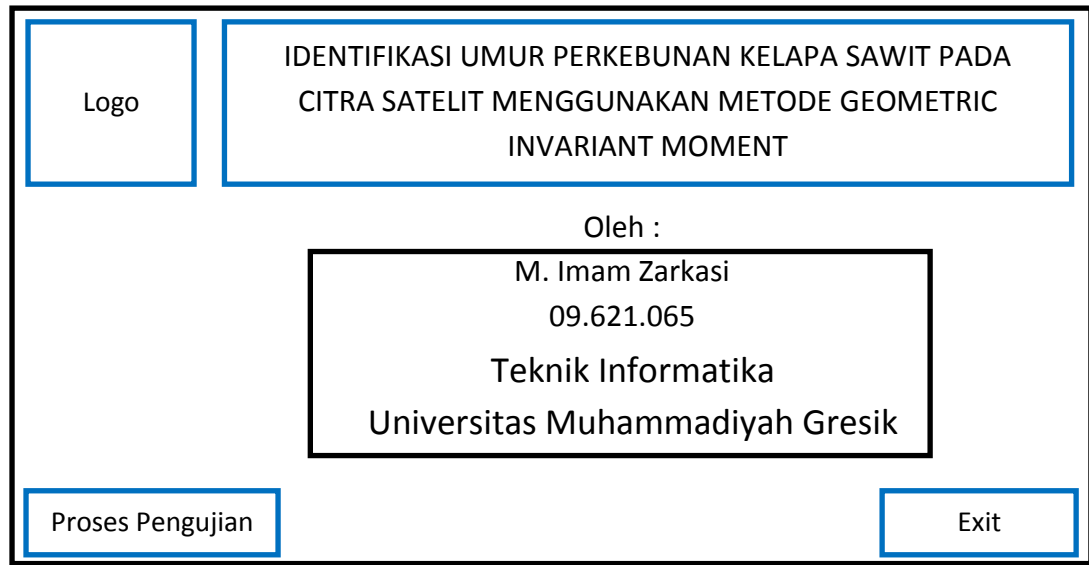
3.5. Desain Antarmuka

Perencanaan sistem merupakan desain antarmuka untuk menampilkan citra yang akan diproses dalam system yang akan dibuat. Desain antarmuka tersebut dapat dilihat dalam tahapan-tahapan sebagai berikut:

1. Menu Utama

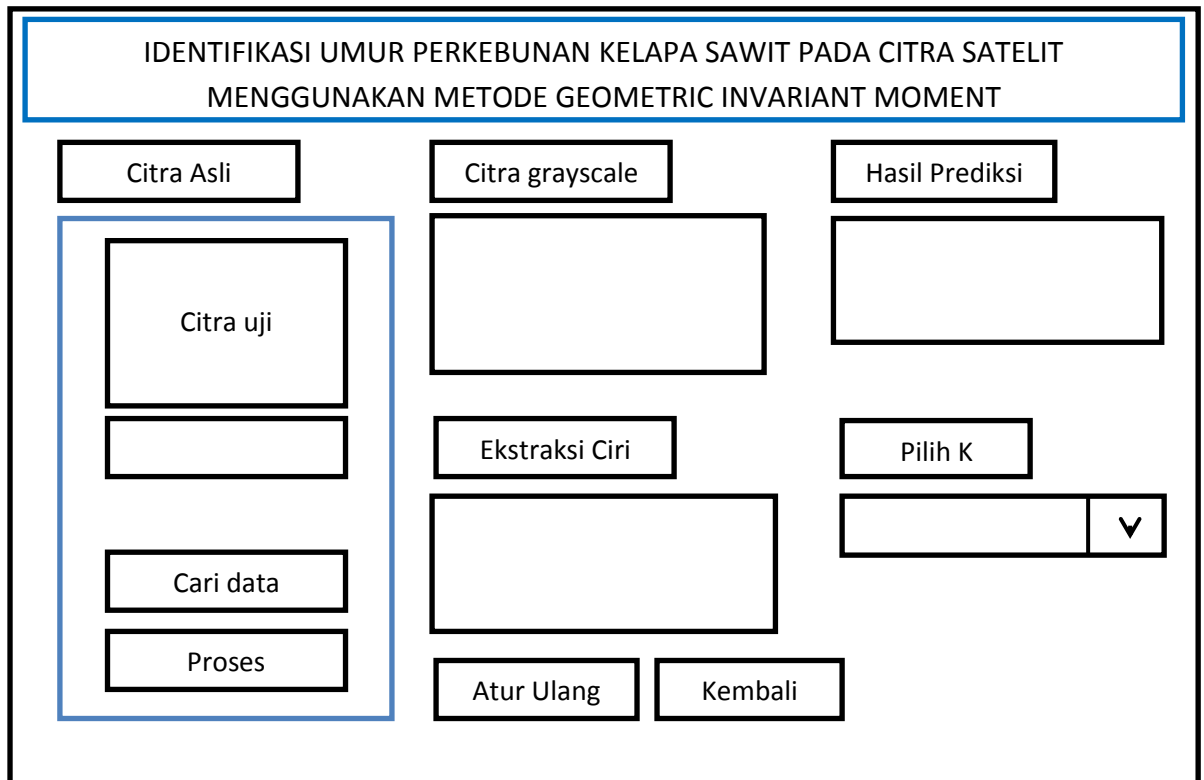
Pada menu utama dalam tampilan ini terdapat beberapa tombol yang berfungsi untuk memproses objek secara jelas, dalam menu utama terdapat beberapa menu antara lain:

- a. Proses Pengujian
- b. Keluar



Gambar 3.8 Desain Antarmuka Menu Utama

- a. Proses Pengujian : berfungsi untuk mengidentifikasi objek. Dalam proses ini, terdapat banyak proses. Berikut proses yang ada dalam proses pengujian :
 - Cari Data : untuk memilih objek mana yang akan diidentifikasi
 - Proses : Digunakan untuk memproses data
 - Atur Ulang : Untuk mengosongkan gambar
 - Kembali : Untuk mengembalikan aplikasi ke tampilan menu utama
 - Pilih K : Untuk memilih nilai K tetangga terdekat. K yang digunakan : 3, 5, 7, dan 9
 - Ekstraksi fitur : Menampilkan nilai ekstraksi fitur dari data citra yang diproses dengan metode GIM
 - Hasil : Menampilkan hasil pengklasifikasian data citra yang diproses dengan metode K-NN



Gambar 3.9 Desain Antarmuka Proses Pengujian

3.6. Skenario Pengujian

Skenario pengujian pada penelitian ini sebagai berikut :

1. Masukkan satu data citra sawit
2. Lakukan proses yakni *Grayscale* dengan tujuan agar mendapat citra dengan kualitas yang lebih baik dan dapat di ekstraksi dengan mudah
3. Lakukan pengambilan nilai tekstur dengan Geometric Invariant Moment
4. Hasil pengambilan nilai tekstur maka dilakukan klasifikasi dengan menggunakan K-NN (K-Nearest Neighbor)
5. Hasil klasifikasi berupa penggolongan kelas atau kelompok umur.