

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER  
PALCOMTECH**

**SKRIPSI**

**PENGELOMPOKAN LAHAN SAWIT PRODUKTIF  
MENGUNAKAN METODE *K-MEANS*  
*CLUSTERING* PADA PT KASIH  
AGRO MANDIRI**



**Diajukan Oleh :**

- 1. AHMAD SYAHRIAL / 011170010**
- 2. SEFRAN PRAYOGA / 011170020**
- 3. WAHYU DWI HIDAYAT / 011170014**

**Untuk Memenuhi Sebagian dari Syarat**

**Mencapai Gelar Sarjana**

**PALEMBANG**

**2021**

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER  
PALCOMTECH**

**SKRIPSI**

**PENGELOMPOKAN LAHAN SAWIT PRODUKTIF  
MENGUNAKAN METODE *K-MEANS*  
*CLUSTERING* PADA PT KASIH  
AGRO MANDIRI**



**Diajukan Oleh :**

- 1. AHMAD SYAHRIAL / 011170010**
- 2. SEFRAN PRAYOGA / 011170020**
- 3. WAHYU DWI HIDAYAT / 011170014**

**Untuk Memenuhi Sebagian dari Syarat**

**Mencapai Gelar Sarjana**

**PALEMBANG**

**2021**

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER  
PALCOMTECH**

---

**HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING SKRIPSI**

**NAMA / NPM** : 1. AHMAD SYAHRIAL / 011170010  
2. SEFRAN PRAYOGA / 011170020  
3. WAHYU DWI HIDAYAT / 011170014

**PROGRAM STUDI** : S1 INFORMATIKA

**JENJANG PENDIDIKAN** : STRATA SATU (S1)

**JUDUL** : PENGELOMPOKAN LAHAN SAWIT  
PRODUKTIF MENGGUNAKAN METODE  
*K-MEANS CLUSTERING* PADA PT KASIH  
AGRO MANDIRI

**Tanggal : 5 Agustus 2021**  
**Pembimbing**

**Mengetahui,**  
**Ketua**

**Hendra Effendi, S.Kom., M.Kom.**  
**NIDN: 0217108001**

**Benedictus Effendi, S.T., M.T.**  
**NIP: 09.PCT.13**

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER  
PALCOMTECH**

---

**HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI SKRIPSI**

**NAMA / NPM** : 1. AHMAD SYAHRIAL / 011170010  
2. SEFRAN PRAYOGA / 011170020  
3. WAHYU DWI HIDAYAT / 011170014

**PROGRAM STUDI** : S1 INFORMATIKA

**JENJANG PENDIDIKAN** : STRATA SATU (S1)

**JUDUL** : PENGELOMPOKAN LAHAN SAWIT  
PRODUKTIF MENGGUNAKAN METODE  
*K-MEANS CLUSTERING* PADA PT KASIH  
AGRO MANDIRI

**Tanggal : 5 Agustus 2021**

**Tanggal : 5 Agustus 2021**

**Penguji 1**

**Penguji 2**

**Rezania Agramanisti A., S.Kom., M.Cs.**  
**NIDN: 0215118601**

**Fadhila Tangguh A., S.Kom., M.Cs.**  
**NIDN: 0212088304**

**Menyetujui,  
Ketua**

**Benedictus Effendi, S.T., M.T.**  
**NIP: 09.PCT.13**

## **MOTO DAN PERSEMBAHAN**

### **Motto:**

*Nothing lasts forever, we can change the future.*

(Alucard, 2016)

Tidak peduli siapa cepat atau lambat, karena yang konsisten adalah pemenangnya.

(Sefran Prayoga)

Jangan pergi mengikuti kemana jalan akan berujung. Buatlah jalanmu sendiri dan tinggalkanlah jejak.

(Wahyu Dwi Hidayat)

### **Kami Persembahkan Kepada :**

- Ayah dan Ibu yang selalu mendoakan.
- Para pendidik yang kami hormati.
- Pembimbing yang kami hormati.
- Teman-teman seperjuangan.

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan berkat dan karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Skripsi dengan baik. Penelitian ini dilakukan pada PT Kasih Agro Mandiri dengan judul “Pengelompokan Lahat Sawit Produktif Menggunakan Metode *K-Means Clustering* pada PT Kasih Agro Mandiri”.

Laporan Skripsi ini disusun dalam rangka memenuhi syarat guna mencapai Gelar Sarjana Komputer. Dalam penulisan laporan skripsi ini penulis sadari sepenuhnya bahwa penulis telah banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak, baik dari pihak akademik, keluarga, maupun teman seperjuangan. Oleh karena itu penulis mengucapkan banyak terima kasih serta doa dan harapan semoga semua bantuan yang diberikan kepada penulis mendapatkan berkah dari Allah SWT.

Dalam kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Ketua STMIK PalcomTech, Bapak Benedictus Effendi, S.T., M.T., pembimbing laporan skripsi Bapak Hendra Effendi, S.Kom., M.Kom., dan pembimbing lapangan Bapak Riswandi, Bapak Didi, Bapak Suparman dan Ibu Mur pada PT Kasih Agro Mandiri, serta orang tua kami, sahabat dan rekan-rekan yang telah memberikan dorongan semangat selama masa perkuliahan dan penyusunan Laporan Skripsi, *Last but not least, I wanna thank me, I wanna thank me for believing me, I wanna thank me for doing all this hard work, I wanna thank me for having no days off, I wanna thank me for never quitting.*

Demikian kata pengantar dari penulis, dengan harapan semoga Laporan Skripsi ini dapat bermanfaat dan berguna bagi para pembaca, dan dapat menjadi

acuan untuk penelitian selanjutnya. Dengan kesadaran penulis bahwa penulisan Laporan Skripsi ini masih mempunyai banyak kekurangan dan kelemahan sehingga membutuhkan saran dan kritik yang membangun untuk menghasilkan sesuatu yang lebih baik. Atas perhatiannya penulis ucapkan banyak terima kasih.

Palembang, 5 Agustus 2021

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING.....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI .....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN MOTO DAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang Penelitian .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	3
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan dan Manfaat Penelitian .....	3
1.4.1. Tujuan Penelitian .....	3
1.4.2. Manfaat Penelitian .....	4
1.4.2.1. Manfaat Bagi Penulis .....	4
1.4.2.2. Manfaat Bagi Akademik.....	4
1.4.2.3. Manfaat Bagi Perusahaan .....	4
1.5. Sistematika Penulisan .....	5
<b>BAB II GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN</b>	
2.1. Sejarah Singkat Perusahaan .....	7
2.2. Visi dan Visi PT. Kasih Agro Mandiri .....	8
2.2.1. Visi .....	8
2.2.2. Misi.....	8
2.3. Struktur Organisasi .....	9
2.4. Tugas dan Wewenang.....	9
<b>BAB III LANDASAN TEORI</b>	
3.1. Landasan Teori .....	12



3.1.1. <i>Data Mining</i> .....	12
3.1.2. <i>Clustering</i> .....	15
3.1.3. <i>Algoritma K-Means</i> .....	16
3.1.4. <i>Data Primer</i> .....	18
3.1.5. <i>Data Sekunder</i> .....	19
3.1.6. <i>Observasi</i> .....	19
3.1.7. <i>Wawancara</i> .....	19
3.1.8. <i>Studi Pustaka</i> .....	19
3.1.9. <i>Use Case Diagram</i> .....	20
3.1.10. <i>Activity Diagram</i> .....	21
3.1.11. <i>Sequence Diagram</i> .....	22
3.1.12. <i>Class Diagram</i> .....	24
3.1.13. <i>Prototype</i> .....	25
3.1.14. <i>BlackBox</i> .....	25
3.1.15. <i>RapidMiner</i> .....	26
3.2. <i>Penelitian Terdahulu</i> .....	26
3.3. <i>Kerangka Pemikiran</i> .....	29

#### **BAB IV METODE PENELITIAN**

4.1. <i>Lokasi dan Waktu Penelitian</i> .....	31
4.1.1. <i>Lokasi</i> .....	31
4.1.2. <i>Waktu Penelitian</i> .....	31
4.2. <i>Jenis Data</i> .....	31
4.2.1. <i>Data Primer</i> .....	31
4.2.2. <i>Data Sekunder</i> .....	32
4.3. <i>Teknik Pengumpulan Data</i> .....	32
4.3.1. <i>Observasi</i> .....	32
4.3.2. <i>Wawancara</i> .....	32
4.3.3. <i>Studi Pustaka</i> .....	32
4.4. <i>Teknik Pengembangan Aplikasi</i> .....	32
4.4.1. <i>Pengembangan Aplikasi</i> .....	32
4.4.1.1. <i>Use Case Diagram</i> .....	33
4.4.1.2. <i>Activity Diagram</i> .....	34

4.4.1.3. <i>Sequence Diagram</i> .....	40
4.4.1.4. <i>Class Diagram</i> .....	46
4.4.2. Metode Pengembangan <i>Prototype</i> .....	46
4.5. Teknik Pengujian Aplikasi.....	48
<b>BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
5.1. Hasil.....	50
5.1.1. Analisis Kebutuhan Aplikasi.....	50
5.1.2. Tahapan <i>Prototype</i> .....	51
5.1.2.1. Pengumpulan Kebutuhan.....	51
5.1.2.1.1. <i>Data Cleaning</i> .....	51
5.1.2.1.2. <i>Data Integration</i> .....	51
5.1.2.1.3. <i>Data Selection</i> .....	53
5.1.2.1.4. <i>Data Transformation</i> .....	53
5.1.2.1.5. Perhitungan Manual <i>K-Means</i> .....	54
5.1.2.1.6. <i>Knowledge Presentation</i> .....	57
5.1.2.1.7. Desain <i>Database</i> .....	59
5.1.2.1.8. Rancangan Antarmuka Aplikasi.....	60
5.1.2.2. Implementasi <i>Prototype</i> .....	64
5.1.2.3. Spesifikasi Pembuatan Aplikasi .....	73
5.1.2.4. Pengujian Aplikasi.....	74
5.1.2.5. Evaluasi Aplikasi.....	80
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
6.1. Kesimpulan .....	81
6.2. Saran.....	81
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>xv</b>
<b>HALAMAN LAMPIRAN</b> .....	<b>xviii</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur Organisasi PT. Kasih Agro Mandiri.....	9
Gambar 3.1 <i>Data Mining</i> sebagai irisan beberapa bidang .....	10
Gambar 3.2. Tahapan <i>Data Mining</i> .....	14
Gambar 3.3 <i>Flowchart</i> algoritma <i>K-Means Clustering</i> .....	17
Gambar 3.4 Kerangka Pemikiran .....	29
Gambar 4.1 <i>Use Case Diagram</i> .....	33
Gambar 4.2 <i>Activity Diagram Login</i> Krani Produksi dan Askep .....	34
Gambar 4.3 <i>Activity Diagram Data Divisi</i> .....	35
Gambar 4.4. <i>Activity Diagram Data Blok</i> .....	36
Gambar 4.5. <i>Activity Diagram Data Produksi</i> .....	37
Gambar 4.6 <i>Activity Diagram Analisa Cluster</i> .....	38
Gambar 4.7 <i>Activity Diagram Data User</i> .....	39
Gambar 4.8 <i>Sequence Diagram Login</i> .....	40
Gambar 4.9 <i>Sequence Diagram Data Divisi</i> .....	41
Gambar 4.10 <i>Sequence Diagram Data Blok</i> .....	42
Gambar 4.11 <i>Sequence Diagram Data Produksi</i> .....	43
Gambar 4.12 <i>Sequence Diagram Analisa Cluster</i> .....	44
Gambar 4.13 <i>Sequence Diagram Data User</i> .....	45
Gambar 4.14 <i>Class Diagram</i> .....	46
Gambar 4.15 Tahapan-Tahapan <i>Prototype</i> .....	47
Gambar 5.1 Rancangan Halaman <i>Login</i> .....	60
Gambar 5.2 Rancangan Halaman <i>Dashboard</i> .....	61
Gambar 5.3 Rancangan Halaman Data Divisi .....	62
Gambar 5.4 Rancangan Halaman Blok.....	62
Gambar 5.5 Rancangan Halaman Data Produksi .....	62
Gambar 5.6 Rancangan Halaman Analisa <i>Cluster</i> .....	63
Gambar 5.7 Halaman Data <i>User</i> .....	64
Gambar 5.8 Halaman <i>Login</i> .....	65
Gambar 5.9 Tampilan Gagal <i>Login</i> .....	65
Gambar 5.10 Cuplikan <i>Source Code</i> Halaman <i>Login</i> .....	66
Gambar 5.11 Halaman <i>Dasboard</i> Krani Produksi .....	66

Gambar 5.12 Halaman <i>Dashboard</i> Askep .....	67
Gambar 5.13 Cuplikan <i>Source Code</i> Halaman <i>Dashboard</i> .....	67
Gambar 5.14 Halaman <i>Data Divisi</i> .....	68
Gambar 5.15 Cuplikan <i>Source Code</i> Halaman <i>Divisi</i> .....	68
Gambar 5.16 Halaman <i>Data Blok</i> .....	69
Gambar 5.17 Cuplikan <i>Source Code</i> Halaman <i>Data Blok</i> .....	69
Gambar 5.18 Halaman <i>Data Produksi</i> .....	70
Gambar 5.19 Cuplikan <i>Source Code</i> Halaman <i>Data Produksi</i> .....	70
Gambar 5.20 Halaman <i>Data Analisa Cluster</i> .....	71
Gambar 5.21 Halaman <i>Analisa Cluster</i> Untuk Askep .....	71
Gambar 5.22 Cuplikan <i>Source Code</i> Halaman <i>Analisa Cluster</i> .....	72
Gambar 5.23 Halaman <i>Data User</i> .....	72
Gambar 5.24 Cuplikan <i>Source Code</i> Halaman <i>User</i> .....	73
Gambar 5.25 Hasil <i>Cluster</i> Aplikasi Bulan Januari .....	78
Gambar 5.26 Hasil <i>Cluster</i> dari <i>RapidMiner</i> Bulan Januari .....	79

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Simbol-Simbol <i>Use Case Diagram</i> .....	20
Tabel 3.2 Simbol-Simbol <i>Activity Diagram</i> .....	21
Tabel 3.3 Simbol-simbol <i>Sequence Diagram</i> .....	23
Tabel 3.4 Simbol-Simbol <i>Class Diagram</i> .....	24
Tabel 3.5 Tabel Penelitian Terdahulu .....	26
Tabel 4.1 Jadwal Penelitian.....	31
Tabel 5.1 Tabel Fungsional.....	50
Tabel 5.2 Data Produksi Januari 2021 .....	51
Tabel 5.3 Budget Produksi PT. Kasih Agro Mandiri 2021 .....	52
Tabel 5.4 <i>Data Integration</i> .....	52
Tabel 5.5 <i>Data Selection</i> .....	53
Tabel 5.6 <i>Data Transformation</i> .....	54
Tabel 5.7 Tabel Data Produksi Januari .....	54
Tabel 5.8 <i>Centroid</i> Awal.....	55
Tabel 5.9 Pengelompokan Pada Iterasi 1 .....	56
Tabel 5.10 <i>Centroid</i> Iterasi 4 .....	56
Tabel 5.11 Pengelompokan Pada Iterasi 4 .....	57
Tabel 5.12 Hasil <i>Clustering</i> .....	58
Tabel 5.13 Desain Tabel <i>User</i> .....	59
Tabel 5.14 Desain Tabel Divisi.....	59
Tabel 5.15 Desain Tabel Blok.....	59
Tabel 5.16 Desain Tabel Produksi .....	59
Tabel 5.17 Desain Tabel Detail Produksi .....	60
Tabel 5.18 Pengujian Pada Halaman <i>Login</i> .....	74
Tabel 5.19 Pengujian Pada Halaman Data Divisi .....	75
Tabel 5.20 Pengujian Pada Halaman Data Blok .....	75
Tabel 5.21 Pengujian Pada Halaman Data Produksi.....	76
Tabel 5.22 Pengujian Pada Halaman Data <i>User</i> .....	77
Tabel 5.23 Hasil Perbandingan Aplikasi Dengan <i>RapidMiner</i> Bulan Januari.....	79

## DAFTAR LAMPIRAN

1. Data Produksi Bulan Januari PT Kasih Agro Mandiri 2021
2. Data *Budget* PT Kasih Agro Mandiri 2021
3. Data *Integration*, Data *Selection*, Dan Data *Transformation*
4. Perhitungan Manual *K-Means*
5. Perbandingan Akurasi
6. Lampiran Formulir Surat Persetujuan Topik dan Judul (*Fotocopy*)
7. Lampiran Surat Balasan Riset dari Perusahaan (*Fotocopy*)
8. Lampiran Formulir Konsultasi Laporan Skripsi (*Fotocopy*)
9. Lampiran Formulir Revisi Ujian Proposal Skripsi (*Fotocopy*)
10. Lampiran Surat Pernyataan (Asli)
11. Lampiran Formulir Revisi Ujian Komprehensif (Asli)

## **ABSTRACT**

AHMAD SYAHRIAL, SEFRAN PRAYOGA, WAHYU DWI HIDAYAT.  
*Grouping Productive Palm Oil Land Using the K-Means Clustering Method at PT Kasih Agro Mandiri*

*PT. Kasih Agro Mandiri is a private company that manages oil palm plantations that was established in 2008 and is located in Sungai Rengit Village, Talang Kelapa District, Banyuasin Regency, Palembang. PT. Kasih Agro Mandiri has 3 divisions of oil palm plantations consisting of 100 blocks with an area of each division of approximately 500 – 850 Ha. Each block has an average land area of 20 Ha. In one block there are approximately 2600 trees with a high level of productivity, where each block can produce an average production of 36 tons per month. PT. Kasih Agro Mandiri has not yet classified land based on productivity level, so the company sees the level of achievement of production per 6 months (semesters) based on predetermined targets, where in that time period if there are problems with land or production it will be known later. the author proposes to make an application for Clustering oil palm land using the K-Means Clustering method for each month. The application for Clustering productive oil palm land is expected to help the company in land management and as a consideration in making decisions so that it can help increase oil palm production. After testing the data and comparing it with the application RapidMiner version 9.9. , The Clustering application that was developed has a high accuracy rate of more than 90%.*

**Keywords:** *Data Mining, Land Clustering, Method K-Means.*

## ABSTRAK

AHMAD SYAHRIAL, SEFRAN PRAYOGA, WAHYU DWI HIDAYAT.  
Pengelompokan Lahan Sawit Produktif Menggunakan Metode *K-Means Clustering*  
Pada PT Kasih Agro Mandiri.

PT. Kasih Agro Mandiri adalah salah satu perusahaan swasta yang mengelolah perkebunan kelapa sawit yang berdiri sejak tahun 2008 dan berlokasi di Desa Sungai Rengit Kecamatan Talang Kelapa Kabupaten Banyuasin, Palembang. PT. Kasih Agro Mandiri memiliki 3 divisi lahan sawit yang terdiri dari 100 blok dengan luas lahan masing-masing divisi kurang lebih 500 – 850 Ha. Setiap bloknya memiliki luas lahan rata-rata 20 Ha. Dalam satu blok terdapat kurang lebih 2600 pokok hidup dengan tingkat produktifitas yang tinggi, di mana setiap blok dapat menghasilkan rata-rata produksi 36 ton per bulan. PT. Kasih Agro Mandiri belum ada pengelompokan lahan berdasarkan tingkat produktifitas, sehingga pihak perusahaan melihat tingkat pencapaian dari produksi per 6 bulan (semester) berdasarkan target yang telah ditentukan, di mana dalam jangka waktu tersebut jika terdapat masalah pada lahan ataupun produksi akan lebih lambat diketahui. maka penulis mengusulkan dibuatnya sebuah aplikasi pengelompokan lahan sawit menggunakan metode *K-Means Clustering* untuk setiap bulannya. Aplikasi pengelompokan lahan sawit produktif ini diharapkan bisa membantu pihak perusahaan dalam manajemen lahan dan sebagai bahan pertimbangan dalam mengambil keputusan sehingga dapat membantu meningkatkan hasil produksi kelapa sawit. Setelah dilakukan pengujian data dan dibandingkan dengan aplikasi *RapidMiner* versi 9.9. Aplikasi pengelompokan yang telah dibuat memiliki tingkat akurasi diatas 90%.

**Kata kunci:** *Data Mining*, Klasterisasi Lahan, Metode *K-Means*.



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang Penelitian**

Kelapa sawit merupakan salah satu tumbuhan penghasil minyak nabati yang banyak diminati untuk dibudidayakan oleh masyarakat di Indonesia, sebab tumbuhan ini memiliki potensi yang cukup besar dalam meningkatkan perekonomian dan kesejahteraan sosial bagi masyarakat. Indonesia merupakan produsen minyak kelapa sawit terbesar di dunia dan industrinya telah menjadi andalan dalam perekonomian karena kelapa sawit menjadi salah satu sumber penghasil devisa dari ekspor sektor pertanian. Berdasarkan data Direktorat Jendral Perkebunan tahun 2015, Indonesia menghasilkan lebih dari 31 juta ton minyak sawit (*Crude Palm Oil, CPO*).

Indonesia memiliki banyak perkebunan kelapa sawit baik yang dikelola oleh pemerintah maupun swasta, salah satu perusahaan swasta yang mengelola perkebunan kelapa sawit adalah PT. Kasih Agro Mandiri. PT. Kasih Agro Mandiri berdiri pada tahun 2008 dan memiliki lokasi perkebunan yang terletak di Desa Sungai Rengit Kecamatan Talang Kelapa Kabupaten Banyuasin, PT. Kasih Agro Mandiri memiliki 3 divisi lahan sawit yang terdiri dari 100 blok dengan luas masing-masing divisi kurang lebih 500 – 850 Ha. Setiap bloknya memiliki luas rata-rata 20 Ha. Dalam satu blok terdapat kurang lebih 2600 pokok hidup dengan tingkat produktifitas yang tinggi, di mana setiap blok dapat menghasilkan rata-rata produksi 36 ton per bulan. Akan tetapi pada PT. Kasih Agro Mandiri belum ada pengelompokan lahan

berdasarkan tingkat produktifitas, sehingga pihak perusahaan melihat tingkat pencapaian dari produksi per 6 bulan (semester) berdasarkan target yang ditentukan, di mana dalam jangka waktu tersebut jika terdapat masalah pada lahan ataupun produksi akan lebih lambat diketahui, maka penulis mengusulkan dibuatnya sebuah aplikasi pengelompokan lahan sawit menggunakan metode *K-Means Clustering* untuk setiap bulannya. Aplikasi pengelompokan lahan sawit produktif ini bisa membantu pihak perusahaan dalam manajemen lahan dan membantu mengambil keputusan sehingga diharapkan dapat meningkatkan hasil produksi kelapa sawit. Dalam ilmu komputer untuk melakukan pengelompokan data dapat menggunakan *Data Mining*. Menurut Sudirman, Windarto, dan Wanto (2018), *Data Mining* merupakan proses yang menggunakan berbagai teknik untuk menemukan hubungan dan pola yang tersembunyi.

*Data Mining* memiliki 5 fungsi yang terdiri dari *Estimation*, *Forecasting*, *Classification*, *Clustering*, dan *Association*. *Clustering* adalah pengelompokan data kedalam *cluster*, di mana objek dengan kesamaan tinggi berada pada cluster yang sama, tetapi objek yang tidak sama berada pada *cluster* yang berbeda. Pada penelitian ini penulis menggunakan *clustering* dengan metode *K-Means*. Metode *K-Means* adalah metode yang paling sederhana dibanding metode *clustering* lainnya. Metode ini mempunyai kelebihan mudah diterapkan, dijalankan, relatif cepat, mudah untuk diadaptasi, dan paling banyak dipraktikkan dalam *data mining*. Berdasarkan permasalahan yang ada, penulis mempunyai gagasan untuk melakukan

penelitian dengan judul “Pengelompokan Lahan Sawit Produktif menggunakan Metode *K-Means Clustering* Pada PT. Kasih Agro Mandiri”.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang ada dapat dirumuskan masalah yaitu bagaimana mengelompokkan lahan sawit produktif pada PT. Kasih Agro Mandiri menggunakan metode *K-Means Clustering* dengan variabel luas lahan, jumlah janjang, rata-rata hasil produksi, dan persentase pencapaian hasil dari target yang ditentukan.

## **1.3. Batasan Masalah**

Adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Data yang digunakan mengambil data produksi bulan Januari hingga Mei 2021 dari PT Kasih Agro Mandiri
2. Variabel yang digunakan dalam *clustering* adalah luas lahan (Ha), jumlah janjang yang dihasilkan, persentase pencapaian hasil produksi dari target yang ditentukan (%), dan rata-rata hasil produksi per hektar (kg).
3. *Clustering* lahan sawit dibagi menjadi tiga bagian, yaitu produktifitas tinggi, produktifitas sedang, dan produktifitas rendah.

## **1.4. Tujuan dan Manfaat Penelitian**

### **1.4.1. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengelompokkan lahan sawit produktif dengan menggunakan metode *K-Means Clustering*.

## **1.4.2. Manfaat Penelitian**

### **1.4.2.1. Manfaat Bagi Penulis**

Manfaat yang diperoleh mahasiswa dari penelitian ini adalah:

1. Dapat menerapkan teori pembelajaran yang didapat selama masa perkuliahan.
2. Meningkatkan pengetahuan penulis tentang *Data Mining* dan metode *K-Means Clustering*.

### **1.4.2.2. Manfaat Bagi Akademik**

Manfaat yang diperoleh akademik dari penelitian ini adalah:

1. Sebagai bahan referensi bagi penulis lain untuk dijadikan perbandingan dalam menyusun proposal dan skripsi pada penelitian selanjutnya.
2. Sebagai bahan evaluasi sejauh mana kemampuan mahasiswa dalam menerapkan ilmu pengetahuan yang telah diberikan.

### **1.4.2.3. Manfaat Bagi Perusahaan**

Manfaat yang diberikan adalah pihak perusahaan bisa mengetahui pengelompokan lahan sawit berdasarkan tingkat produktifitas sehingga dapat membantu dalam

memanajemen lahan dan mengambil keputusan yang diharapkan dapat meningkatkan hasil produksi kelapa sawit.

### **1.5. Sistematika Penulisan**

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Pada bab ini berisi latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

#### **BAB II GAMBAR UMUM PERUSAHAAN**

Pada bab ini penulis akan membahas tentang profil tempat penelitian, visi dan misi, struktur organisasi, serta tugas dan wewenang.

#### **BAB III TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini akan diuraikan teori-teori yang mendukung yang terkait dengan penelitian.

#### **BAB IV METODE PENELITIAN**

Pada bab ini diuraikan lokasi dan waktu penelitian, jenis data, teknik pengumpulan data, jenis penelitian, alat dan teknik pengembangan aplikasi, serta alat dan teknik pengujian.

#### **BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada bab ini dilaporkan hasil-hasil yang diperoleh dalam penelitian dan pembahasan terhadap hasil yang telah dicapai dan uji coba teknologi. Hasil dan pembahasan disesuaikan dengan teknik pengembangan aplikasi yang digunakan.

## **BAB VI PENUTUP**

Pada bab ini memberikan kesimpulan dari semua pembahasan pada bab-bab sebelumnya serta memberikan saran yang bermanfaat dalam pengembangan aplikasi ke depannya.

## **BAB II**

### **GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN**

#### **2.1. Sejarah Singkat Perusahaan**

PT Kasih Agro Mandiri merupakan perusahaan yang bergerak di bidang perkebunan kelapa sawit yang berlokasi di Desa Sungai Rengit Kecamatan Talang Kelapa Kabupaten Banyuasin Palembang. Perusahaan yang berada dinaungan ADR Group ini mempunyai 2 cabang yang berada di provinsi Riau dan provinsi Kalimantan Barat.

PT. Kasih Agro Mandiri berdiri pada tahun 2008 dengan mempunyai total 291 jumlah karyawan hingga saat ini baik *staff* dan *non staff*. PT. Kasih Agro Mandiri memiliki luas lahan perkebunan kelapa sawit 2256 Ha. Perkebunan ini terdiri dari 3 divisi yang terdiri dari 100 blok dengan luas masing-masing divisi kurang lebih 500 – 850 Ha. Setiap bloknya memiliki luas rata-rata 20 Ha. Dalam satu blok terdapat kurang lebih 2600 pokok hidup dengan tingkat produktifitas yang tinggi.

## **2.2. Visi dan Visi PT. Kasih Agro Mandiri**

### **2.2.1. Visi**

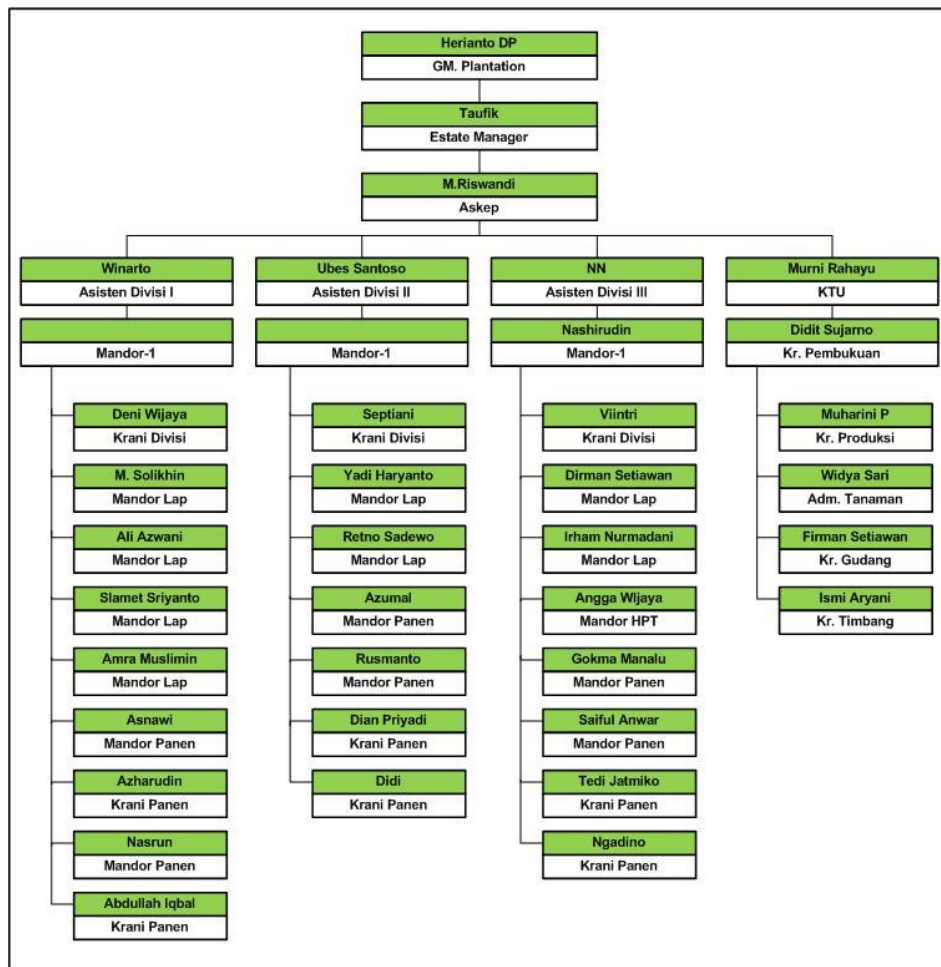
Visi dari PT. Kasih Agro Mandiri adalah menjadikan kepuasan pelanggan dalam menghasilkan buah sawit pilihan.

### **2.2.2. Misi**

1. Mengolah bisnis kelapa sawit secara profesional untuk menghasilkan minyak sawit berkualitas.
2. Mengelola usaha dengan menerapkan teknologi yang ramah lingkungan.
3. Memberikan kesejahteraan untuk setiap karyawan.



## 2.3. Struktur Organisasi



Sumber : Krani Pembukuan PT. Kasih Agro Mandiri, 2021

**Gambar 2.1** Struktur Organisasi PT. Kasih Agro Mandiri

## 2.4. Tugas dan Wewenang

### 1. Asisten Kepala

Adapun tugas dan wewenang dari Asisten Kepala antara lain meliputi:

- a. Memelihara dan menjaga mutu produksi sesuai dengan standar yang ditetapkan.

- b. Bertanggung jawab atas keamanan dan keselamatan seluruh kekayaan perusahaan yang berada di bawah pimpinannya serta melaksanakan kegiatan dengan baik.
- c. Mengadakan rapat kerja periodik dengan asisten dan staf yang berada di bawah pimpinannya untuk membahas masalah yang ada.

## **2. KTU**

Adapun tugas dan wewenang dari krani divisi adalah :

- a. Melaksanakan pekerjaan yang diinstruksikan oleh pengurus kebun.
- b. Bertanggung jawab terhadap pelaksanaan laporan keuangan kebun terdiri dari Neraca, tata buku, perkiraan transitoris, Compte capital, Cost Analysis, Cost center.
- c. Membuat laporan permintaan uang bulanan.
- d. Membuat laporan penerimaan dan pengeluaran uang cash flow kebun.
- e. Bertanggung jawab terhadap buku kas kebun beserta bukti-bukti pendukung kas.
- f. Mewakili pengurus kebun kordinasi dengan pemerintah daerah maupun swasta.
- g. Mengumpulkan data-data untuk penyusunan anggaran biaya kebun.

## **3. Krani Pembukuan**

Adapun tugas dan wewenang dari Krani Pembukuan adalah :

- a. Melakukan pencatatan dan pembayaran biaya-biaya operasional perkebunan.

- b. Membuat laporan buku Kas dan Bank dan menyerahkannya kepada Kepala Tata Usaha.
- c. Melakukan pengupahan karyawan dan pencatatan pajak penghasilan karyawan kebun.
- d. Melakukan pembayaran iuran-iuran seperti BPJS Kesehatan, Ketenagakerjaan, iuran organisasi perkebunan seperti BKS-PPS, GAPKI dll.
- e. Menyediakan konsumsi kantor ketika ada tamu baik dari internal perusahaan atau tamu dari luar.

#### **4. Krani Produksi**

Adapun tugas dan wewenang dari Krani Produksi adalah :

- a. Melakukan pencatatan dan laporan produksi buah sawit setiap hari.
- b. Mencatat, membuat laporan curah hujan di areal perkebunan setiap hari kepada manajer kebun.
- c. Membuat laporan target dan realisasi produksi harian, bulanan, tahunan.
- d. Mengirimkan laporan harian produksi ke Asisten Kepala.

## **BAB III**

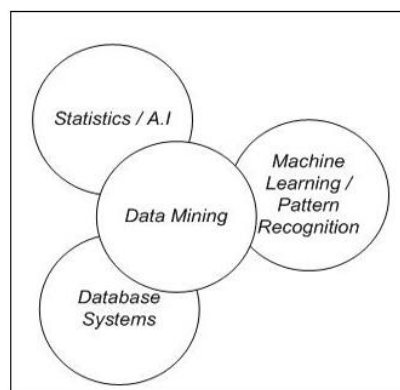
### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **3.1 Landasan Teori**

##### **3.1.1. Data Mining**

*Data Mining* adalah suatu pengekstrakan informasi baru yang diambil dari sebuah data besar yang membantu dalam pengambilan keputusan atau bisa dikatakan sebagai proses pengumpulan informasi penting dari suatu data yang besar untuk diubah menjadi sebuah pengetahuan (Sembiring, 2019).

*Data Mining* merupakan suatu area yang mengintegrasikan berbagai metode, yang meliputi statistik, basis data, kecerdasan buatan (*artificial intelligence*), *machine learning*, pengenalan pola (*pattern recognition*), serta pemodelan yang mengenai ketidakpastian,. Gambar 3.1 menunjukkan hal tersebut (Wardani, 2020).

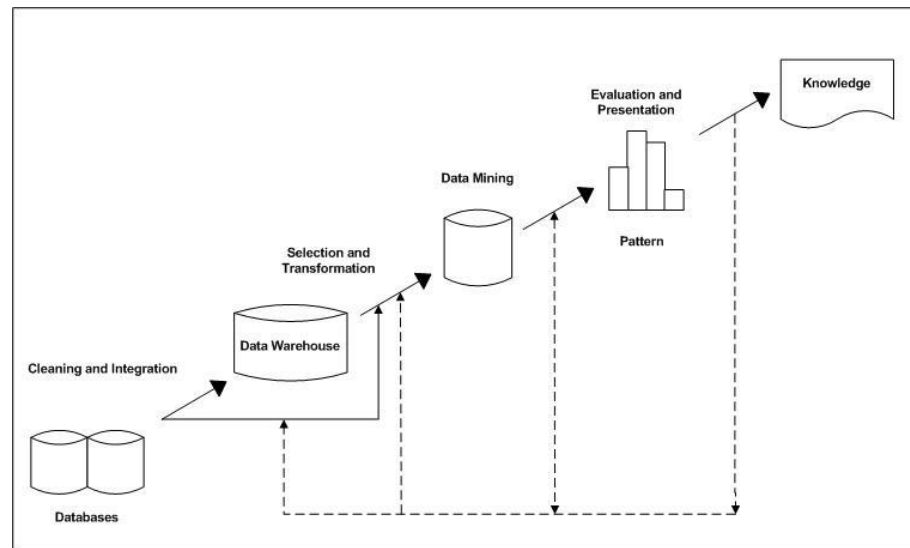


Sumber : Muhammad Arhami Dan Muhammad Nasir, 2020

**Gambar 3.1** *Data Mining* Sebagai Irisan Beberapa Bidang

*Data Mining* sering digunakan sebagai sinonim untuk proses menemukan pola-pola yang berwawasan, menarik, dan baru. Pada dasarnya, *Data Mining* digunakan untuk meringkas data dan mengekstrak informasi berguna yang masuk akal dan sebelumnya tidak diketahui (Wanto *et al.*, 2020).

*Data Mining* dapat disebut dengan istilah *knowledge discovery in database* (KDD), yang berarti di mana sebuah kegiatan pengumpulan data dan digunakan untuk mencari keteraturan sebuah pola di dalam sebuah data yang memiliki ukuran yang besar. *Output* dari *Data Mining* dapat digunakan untuk memperbaiki pengambilan keputusan di masa depan (Panggabean, Buulolo, dan Silalahi, 2020). Sebagai suatu rangkaian proses, *Data Mining* dapat dibagi menjadi beberapa tahap yang dapat dilihat pada gambar 3.2. Tahap-tahap tersebut bersifat interaktif di mana pemakai terlibat langsung atau dengan perantara *knowledge base* (Wanto *et al.*, 2020).



Sumber : Wanto *et al.*, 2020

**Gambar 3.2** Tahapan *Data Mining*

Menurut Abdillah, Putra, dan Renaldi (2019) *Data Mining* memiliki enam tahapan, yaitu:

1. Pembersihan Data (*Data Cleaning*)

Sebelum dilaksanakannya proses *Data Mining*, perlu dilakukan proses pembersihan data yang berupa membuang duplikasi data, memeriksa data yang tidak konsisten, dan memperbaiki kesalahan pada data.

2. Integrasi Data (*Data Integration*)

Tahap ini adalah penggabungan data dari berbagai sumber.

3. Seleksi Data (*Data Selection*)

Pada tahap ini, akan dipilih data-data yang hendak digunakan dalam proses sesuai dengan kebutuhan analisis.

4. Transformasi Data (*Data Transformation*)

Pada tahap ini, data diubah atau digabung ke dalam format yang sesuai untuk diproses dan siap ditambang.

#### 5. Proses *Mining*

Proses ini adalah suatu proses di mana metode *Data Mining* diterapkan ke sistem untuk menemukan informasi yang ingin didapatkan dari data-data tersebut.

#### 6. Presentasi Pengetahuan (*Knowledge Presentation*)

Tahap ini merupakan tahap di mana hasil dari proses *mining* ditampilkan dalam bentuk informasi yang dapat dimengerti oleh pihak yang berkepentingan.

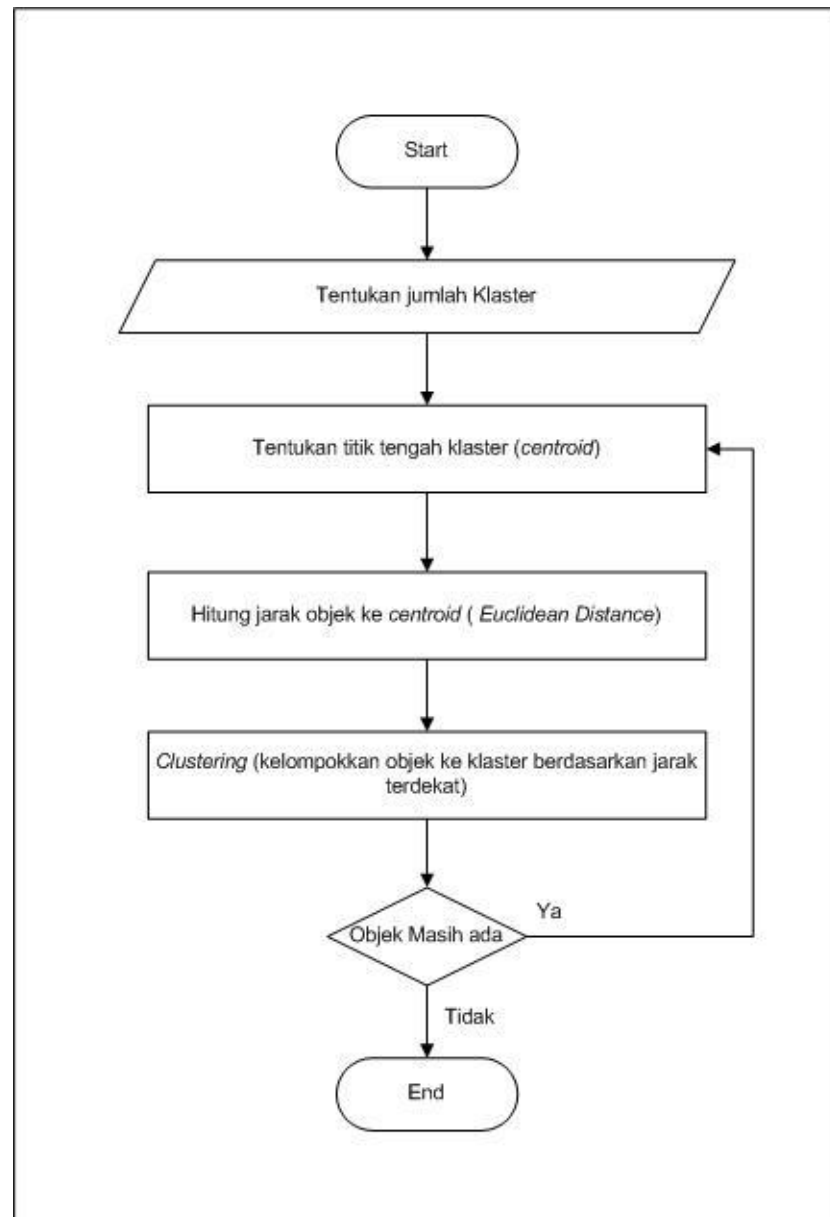
### 3.1.2. Clustering

*Clustering* adalah teknik *Data Mining* yang sering digunakan dalam menganalisis data untuk menyelesaikan permasalahan dalam pengelompokan data. Metode *clustering* mempunyai tujuan untuk mengelompokkan suatu objek dan objek lainnya ke dalam suatu kelompok, sehingga keterkaitan antara anggota yang sama yakni lemah dan kuat antara anggota cluster satu dengan yang lainnya. *Clustering* merupakan salah satu metode pembelajaran tidak terawasi (*unsupervised learning*), yang dalam permasalahan *clustering* data-data atau nilai-nilai yang ada belum mempunyai target atau belum mempunyai label kelasnya, sehingga perlu diprediksi ke dalam kelas mana nantinya suatu objek itu akan masuk berdasarkan kesamaan polanya atau kesamaan kelompoknya (Arhami dan Nasir, 2020).

### 3.1.3. Algoritma K-Means

Algoritma *K-Means* merupakan salah satu algoritma *clustering* yang masuk dalam kelompok *Unsupervised Learning* yang digunakan untuk membagi data menjadi beberapa kelompok dengan sistem partisi. *K-Means* merupakan suatu metode *Data Mining clustering* yang berfungsi untuk mengelompokkan data kedalam bentuk satu atau lebih *cluster*/kelompok. *K-Means* merupakan algoritma *clustering* dengan metode partisi yang berbasis titik pusat (*centroid*). Algoritma ini menerima masukan berupa data tanpa label kelas. Pada algoritma *K-Means*, data dikelompokkan menjadi masukan tanpa mengetahui terlebih dahulu target kelasnya. Masukan yang diterima data atau objek dan k buah kelompok (*cluster*) yang diinginkan (Wanto *et al*, 2020).





Sumber : Younus *et al.*, 2021

**Gambar 3.3** Flowchart Algoritma *K-Means Clustering*

Langkah-langkah algoritma *K-Means* dapat dijelaskan sebagai berikut (Nurul Rohmawati W, et al, 2015):

1. Tentukan jumlah *cluster* ( $k$ ) pada data set sebagai nilai *centroid*.
2. Membangkitkan nilai untuk pusat *cluster* awal sebanyak ( $k$ )

3. Menghitung jarak antara data dan titik pusat *cluster* menggunakan rumus dari *Euclidian Distance*. Yang dapat dilihat pada teori jarak *Euclidian* seperti pada rumus (1) :

$$D(i, j) = \sqrt{(X_{1i} - X_{1j})^2 + (X_{2i} - X_{2j})^2 + \dots + (X_{ki} - X_{kj})^2} \quad (1)$$

Di mana :

$D(i, j)$  = Jarak data ke i ke pusat *cluster* j

$X_{ki}$  = Data ke i pada atribut ke k

$X_{kj}$  = Titik pusat ke j pada atribut ke k

4. Mengelompokan setiap data berdasarkan kedekatan dengan *centroid* (jarak terkecil).
5. Melakukan perulangan hingga anggota *cluster* tidak ada yang berubah.
6. Jika langkah 5 sudah terpenuhi, maka nilai pusat *cluster* pada iterasi terakhir akan digunakan sebagai parameter untuk menentukan pengelompokan data.

#### 3.1.4. Data Primer

Data primer adalah data mentah yang diambil peneliti sendiri (bukan orang lain) dari sumber utama guna kepentingan penelitian, biasanya dapat melalui wawancara, angket/kuisisioner dan lain-lain” (Juliandi, Irfan, dan Manurung, 2014).

### **3.1.5. Data Sekunder**

Data sekunder adalah data yang sudah tersedia yang dikutip oleh peneliti guna kepentingan penelitiannya. Data yang diperoleh dengan cara membaca, mempelajari dan memahami melalui media lain yang bersumber dari literatur, buku-buku, serta dokumen” (Juliandi, Irfan, dan Manurung, 2014).

### **3.1.6. Observasi**

Observasi adalah kegiatan melihat suatu kondisi secara langsung terhadap objek yang diteliti (Juliandi, Irfan, dan Manurung, 2014).

### **3.1.7. Wawancara**

Wawancara adalah dialog langsung antara peneliti dengan responden penelitian. proses percakapan yang berbentuk tanya jawab dengan tatap muka untuk pengumpulan data pada suatu penelitian. Percakapan itu dilakukan oleh dua pihak, yaitu pewawancara yang mengajukan pertanyaan dan yang diwawancarai yang memberikan jawaban atas pertanyaan itu (Juliandi, Irfan, dan Manurung, 2014).

### **3.1.8. Studi Pustaka**

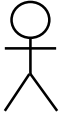
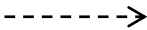

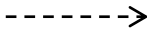
Studi Pustaka adalah cara yang dipakai untuk menghimpun data-data atau sumber-sumber yang berhubungan dengan topik yang diangkat dalam suatu penelitian (Habsy, 2017).




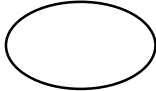


### 3.1.9. Use Case Diagram

*Use Case* adalah deskripsi fungsi dari sebuah sistem perspektif pengguna. *Use Case* bekerja dengan cara mendeskripsikan tipikal interaksi antara *user* (pengguna) sebuah sistem dengan sistemnya sendiri melalui sebuah cerita bagaimana sebuah sistem dipakai. Urutan langkah-langkah yang menerangkan antara pengguna dan sistem disebut skenario.

*Use Case* merupakan awal yang sangat baik untuk setiap fase pengembangan berbasis objek, design, testing, dan dokumentasi yang menggambarkan kebutuhan sistem dari sudut pandang di luar sistem (Simatupang dan Sianturi, 2019). Simbol-simbol use case diagram dapat dilihat pada tabel 3.1.

**Tabel 3.1** Simbol-Simbol *Use Case Diagram*


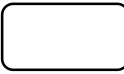



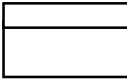
No	Simbol	Nama	Keterangan
1		<i>Actor</i>	Menspesifikasikan himpunan peran yang pengguna mainkan ketika berinteraksi dengan <i>use case</i> .
2		<i>Dependency</i>	Hubungan di mana perubahan yang terjadi pada suatu elemen mandiri ( <i>independent</i> ) akan mempengaruhi elemen yang bergantung padanya elemen yang tidak mandiri.
3		<i>Generalization</i>	Hubungan di mana objek anak ( <i>descendent</i> ) berbagi perilaku dan struktur data dari objek yang ada di atasnya objek induk ( <i>ancestor</i> )
4		<i>Include</i>	Menspesifikasikan bahwa <i>use case</i> sumber secara eksplisit.

No	Simbol	Nama	Keterangan
5		<i>Extend</i>	Menspesifikasikan bahwa <i>use case</i> target memperluas perilaku dari <i>use case</i> sumber pada suatu titik yang diberikan .
6		<i>Association</i>	Apa yang menghubungkan antara objek satu dengan yang lainnya.
7		<i>System</i>	Menspesifikasikan paket yang menampilkan sistem secara terbatas.
8		<i>Use Case</i>	Deskripsi dari urutan aksi-aksi yang ditampilkan sistem yang menghasilkan suatu hasil yang terukur bagi suatu aktor.
9		<i>Collaboration</i>	Interaksi aturan-aturan dan elemen lain yang bekerja sama untuk menyediakan perilaku yang lebih besar dari jumlah dan elemen-elemennya (sinergi)
10		<i>Note</i>	Elemen fisik yang eksis saat aplikasi dijalankan dan mencerminkan suatu sumber daya komputasi.

### 3.1.10. Activity Diagram

Diagram aktivitas atau *Activity Diagram* menggambarkan *workflow* (aliran kerja) atau aktivitas dari sebuah sistem atau proses bisnis atau menu yang ada pada perangkat lunak. Penekanan pada diagram aktivitas adalah menggambarkan aktivitas sistem atau aktivitas yang dilakukan oleh sistem, bukan apa yang dilakukan aktor (Simatupang dan Sianturi, 2019). Berikut adalah simbol-simbol activity diagram, seperti terlihat pada tabel 3.2.

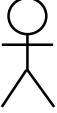


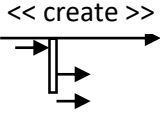


**Tabel 3.2** Simbol-Simbol *Activity Diagram*

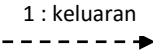
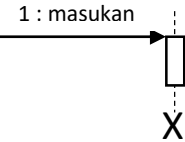
No	Simbol	Nama	Keterangan
1		Status awal	Sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status awal.
2		Aktivitas	Aktivitas yang dilakukan sistem, aktivitas biasa diawal dengan kata kerja.
3		Percabangan / <i>decision</i>	Percabangan di mana ada pilihan aktivitas yang lebih dari satu.
4		Penggabungan / <i>join</i>	Penggabungan di mana lebih dari satu aktivitas lalu digabungkan jadi satu.
5		Status Akhir	Status akhir yang dilakukan sistem, sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status akhir.
6		<i>Swimlane</i>	<i>Swimlane</i> memisahkan organisasi bisnis yang bertanggung jawab terhadap aktivitas yang terjadi.

### 3.1.11. *Sequence Diagram*

Diagram sekuen menggambarkan kelakuan objek pada *use case* dengan mendeskripsikan waktu hidup objek dan message yang dikirimkan dan diterima antar objek. Oleh karena itu untuk menggambar diagram sekuen maka harus diketahui objek-objek yang terlibat dalam sebuah use case beserta metode-metode yang dimiliki kelas yang diinstansiasi menjadi objek itu. Membuat diagram sekuen juga dibutuhkan untuk melihat skenario yang ada pada use case (Rosa dan Shalahuddin, 2018). Berikut adalah simbol-simbol *activity diagram*, seperti terlihat pada tabel 3.3.

Tabel 3.3 Simbol-Simbol *Sequence Diagram*

No	Simbol	Nama	Keterangan
1		Aktor	Orang, proses, atau sistem lain yang berinteraksi dengan sistem informasi yang akan dibuat di luar sistem informasi yang akan dibuat itu sendiri, jadi walaupun simbol dari aktor adalah gambar orang, tapi aktor belum tentu merupakan orang, biasanya dinyatakan menggunakan kata benda di awal fase nama aktor.
2		Garis hidup / <i>lifeline</i>	Menyatakan kehidupan suatu objek.
3	<u>Nama objek : nama kelas</u>	Objek	Menyatakan objek yang berinteraksi pesan.
4		Waktu aktif	Menyatakan objek dalam keadaan aktif dan berinteraksi, semua yang terhubung dengan waktu aktif ini adalah sebuah tahapan yang dilakukan didalamnya.
5		Pesan tipe <i>create</i>	Menyatakan suatu objek membuat objek yang lain, arah panah mengarah pada objek yang dibuat.
6	1 : nama_metode() 	Pesan tipe <i>call</i>	Meyatakan suatu objek memanggil operasi atau metode yang ada pada objek lain atau dirinya sendiri. Arah panah mengarah pada objek yang memiliki operasi atau metode, karena ini memanggil operasi atau metode yang dipanggil harus ada pada diagram kelas sesuai dengan kelas objek yang berinteraksi.
7	1 : masukan 	Pesan tipe <i>send</i>	Menyatakan bahwa suatu objek mengirimkan data / masukan / informasi ke objek lainnya, arah panah



No	Simbol	Nama	Keterangan
			mengarah pada objek yang dikirim.
8		Pesan tipe <i>return</i>	Menyatakan bahwa suatu objek yang telah menjalankan suatu operasi atau metode menghasilkan suatu kembalian ke objek tertentu, arah panah mengarah pada objek yang menerima kembalian.
9		Pesan tipe <i>destroy</i>	Menyatakan suatu objek mengakhiri hidup objek yang lain, arah panah mengarah pada objek yang diakhiri, sebaiknya jika ada <i>create</i> maka ada <i>destroy</i> .

Sumber : Rosa dan Shalahuddin, 2018

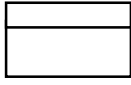

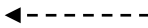
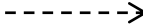

### 3.1.12. Class Diagram

*Class diagram* menggambarkan struktur sistem dari segi pendefinisian kelas-kelas yang akan dibuat untuk membangun sistem. Kelas memiliki apa yang disebut atribut dan metode atau operasi (Simatupang dan Sianturi, 2019). Berikut adalah simbol-simbol class diagram, seperti terlihat pada tabel 3.4.

**Tabel 3.4** Simbol-Simbol *Class Diagram*

No	Simbol	Nama	Keterangan
1		<i>Generalization</i>	Hubungan di mana objek anak ( <i>descendent</i> ) berbagi perilaku dan struktur data dari objek yang ada di atasnya objek induk ( <i>ancestor</i> ).
2		<i>Nary Association</i>	Upaya untuk menghindari asosiasi dengan lebih dari 2 objek.



No	Simbol	Nama	Keterangan
3		<i>Class</i>	Himpunan dari objek-objek yang berbagi atribut serta operasi yang sama.
4		<i>Collaboration</i>	Deskripsi dari urutan aksi-aksi yang ditampilkan sistem yang menghasilkan suatu hasil yang terukur bagi suatu aktor.
5		<i>Realization</i>	Operasi yang benar-benar dilakukan oleh suatu objek.
6		<i>Dependency</i>	Hubungan di mana perubahan yang terjadi pada suatu elemen mandiri ( <i>independent</i> ) akan mempengaruhi elemen yang bergantung pada elemen yang tidak mandiri.
7		<i>Association</i>	Apa yang menghubungkan antara objek satu dengan objek lainnya.

Sumber : Rosa dan Shalahuddin, 2016

### 3.1.13. *Prototype*

*Prototype* merupakan metode pengembangan perangkat lunak yang berupa model fisik kerja sistem dan berfungsi sebagai versi awal dari sistem. Dengan metode *prototyping* ini akan dihasilkan *prototype* sistem sebagai perantara pengembang dan pengguna agar dapat berinteraksi dalam proses kegiatan pengembangan sistem informasi (Purnomo, 2017).

### 3.1.14. **BlackBox**

*Blackbox* testing merupakan teknik pengujian perangkat lunak yang berfokus pada spesifikasi fungsional dari perangkat lunak (Jaya, 2018).

### 3.1.15. *RapidMiner*

*RapidMiner* merupakan software *Data Mining* yang dapat digunakan untuk mengolah data dan mengakses beberapa metode yang ada di

dalam *Data Mining* sehingga data tersebut menjadi informasi yang berguna (Sallaby dan Suryana, 2018).

### 3.2. Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu ini menjadi acuan penulis dalam melakukan penelitian, sehingga penulis dapat memperkaya teori yang digunakan dalam mengkaji penelitian yang dilakukan. Tabel 3.5 merupakan beberapa penelitian terdahulu yang menjadi referensi untuk penelitian ini:

**Tabel 3.5.** Tabel Penelitian Terdahulu

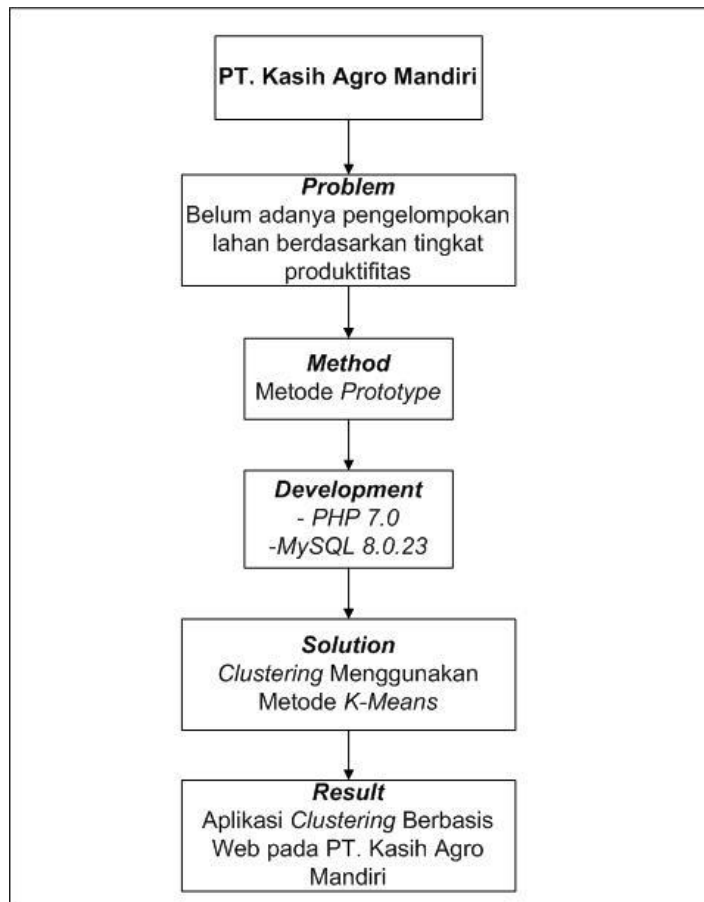
No	Nama Author	Judul Riset	Hasil Penelitian	Perbedaan dengan penelitian ini
1	Ridho Akbaru Dianca Saragih, M.Safii, Heru Satria Tambunan, Tahun 2019.	Penerapan Metode <i>K-Means Clustering</i> Untuk Mengelompokkan Kelapa Sawit Produktif	Penerapan data mining dengan <i>RapidMiner</i> untuk <i>clustering</i> tanaman kelapa sawit produktif di SIPEF Bukit Maraja Estate menggunakan 4 atribut, yaitu: Jenis kelapa sawit, tahun tanam, luas area, dan rata-rata produksi. Data yang ada diinput ke dalam <i>RapidMiner</i> dengan algoritma <i>K-Means</i> dan diperoleh hasil <i>cluster</i> sebanyak 3 kategori, yaitu: Produktif tinggi (C1), produktif normal (C2), produktif rendah (C3).	Objek penelitian berupa lahan kelapa sawit dengan variabel yang digunakan terdiri dari 4, yaitu luas lahan, jumlah janjang, pencapaian produksi dari target yang ditentukan, dan rata-rata produksi per hektar. <i>Output</i> penelitian berupa aplikasi.
2	Denny Franata Pasaribu, Irfan Sudabri	Memfaatkan Algoritma <i>K-Means</i> Dalam	Hasil dari penelitian menggunakan metode <i>K-Means</i> ini berupa 2	Penelitian ini menggunakan tiga <i>cluster</i> yaitu tinggi, sedang, dan rendah. Variabel yang digunakan

No	Nama Author	Judul Riset	Hasil Penelitian	Perbedaan dengan penelitian ini
	Damanik, Eka Irawan, Suhada, dan Heru Satria Tambunan. Tahun 2021.	Memetakan Potensi Hasil Produksi Kelapa Sawit PTPN IV Marihat	(dua) buah <i>cluster</i> yaitu <i>cluster</i> tinggi dan <i>cluster</i> rendah, dan menggunakan 3 buah variabel yaitu Luas Areal (Ha), Berat Janjang (Kg), dan Realisasi Produk (Kg) serta hanya diimplementasikan ke dalam software <i>RapidMiner</i> .	berjumlah 4 yaitu luas lahan, jumlah janjang, pencapaian produksi dari target yang ditentukan, dan rata-rata produksi per hektar. <i>Output</i> penelitian berupa aplikasi.
3	Andri Nofiar Am, Sarjon Defit, Sumijan. Tahun 2019.	Penentuan Mutu Kelapa Sawit Menggunakan Metode <i>K-Means Clustering</i>	Hasil dari penelitian ini menghasilkan 3 buah <i>cluster</i> yaitu (C0) untuk kualitas baik, (C1) untuk kualitas sangat baik, dan (C2) untuk kualitas kurang baik dengan menggunakan 3 buah variabel yakni air, kotoran dan asam lemak bebas yang didapat dari rekapitulasi data bulanan mutu CPO PT. Tasma Puja yang diambil pada bulan Desember 2017.	Penelitian ini menggunakan 4 variabel, yaitu luas lahan, jumlah janjang, pencapaian produksi dari target yang ditentukan, dan rata-rata produksi per hektar. Hasil dari penelitian ini berupa sebuah aplikasi dan hasil akan dibandingkan menggunakan <i>RapidMiner</i> .
4	Irfan Maulana Pulungan, Saifullah, M Fauzan, Agus Perdana Windarto. Tahun 2019	Implementasi Algoritma <i>K-Means Clustering</i> dalam Menentukan Blok Tanaman Sawit Paling Produktif	pengelompokan data yang dilakukan terhadap 2 cluster, Dari 40 data berdasarkan jumlah blok tanaman Kelapa Sawit tahun tanam Kelapa Sawit 2005 dan 2006, dengan menggunakan 4 variabel yaitu : TBS (kg), Produksi/ha, Jumlah Tandan, dan berat tandan.	Penelitian ini menggunakan 4 variabel, yaitu luas lahan, jumlah janjang, pencapaian produksi dari target yang ditentukan, dan rata-rata produksi per hektar dengan 3 <i>cluster</i> . Data yang digunakan adalah data tahun 2021.
5	Elok Faiqotul Himmah, Maura Widyarningsih, Maysaroh. Tahun 2020	Identifikasi Kematangan Buah Kelapa Sawit Berdasarkan Warna <i>RGB</i> Dan <i>HSV</i> Menggunakan Metode <i>K-Means Clustering</i> .	Identifikasi Kematangan Buah Kelapa Sawit Berdasarkan Warna <i>RGB</i> Dan <i>HSV</i> Menggunakan Metode <i>K-Means Clustering</i> .	Objek penelitian ini berupa lahan kelapa sawit dengan metode <i>K-Means Clustering</i> dan dibandingkan dengan aplikasi <i>RapidMiner</i> .

Perbedaan secara keseluruhan yang dilakukan penulis dengan beberapa penelitian terdahulu diatas yaitu penelitian dilakukan pada perkebunan kelapa sawit milik PT. Kasih Agro Mandiri dengan menggunakan metode K-Means *Clustering* dan variabel yang digunakan berjumlah 4 (empat) yaitu luas lahan (Ha), jumlah janjang yang dihasilkan, persentase pencapaian hasil produksi berdasarkan target (%), dan rata-rata hasil produksi per hektar (kg), dengan cluster berjumlah 3 bagian, yaitu produktifitas tinggi, produktifitas sedang, dan produktifitas rendah.

Penelitian ini menghasilkan *output* berupa aplikasi yang dapat mengelompokkan lahan sawit berdasarkan tingkat produktifitas dengan metode *K-Means Clustering* ,dan hasil dari *clustering* aplikasi tersebut dibandingkan dengan aplikasi *RapidMiner* versi 9.9.

### 3.3. Kerangka Pemikiran



**Gambar 3.4** Kerangka Pemikiran

Penelitian ini dilakukan pada PT. Kasih Agro Mandiri, di mana pada perusahaan ini belum adanya pengelompokan lahan berdasarkan tingkat produktifitas, pihak perusahaan melihat tingkat pencapaian dari produksi per 6 bulan (semester) berdasarkan target yang ditentukan, di mana dalam jangka waktu tersebut jika terdapat masalah pada lahan ataupun produksi akan lebih lambat diketahui. sehingga penulis mengusulkan dibuatnya sebuah aplikasi pengelompokan berbasis web dengan menggunakan metode pengembangan

aplikasi *prototype* dan alat pengembangan menggunakan bahasa pemrogramana *PHP* versi 7.0 dan *DBMS MySQL* versi 8.0.23 serta metode *clustering* yang digunakan adalah *K-Means Clustering*. Output akhir yang dihasilkan dalam penelitian ini berupa aplikasi pengelompokan berbasis web pada PT. Kasih Agro Mandiri.

## BAB IV METODE PENELITIAN

### 4.1. Lokasi dan Waktu Penelitian

#### 4.1.1. Lokasi

Penelitian ini dilakukan pada PT. Kasih Agro Mandiri yang berlokasi di Desa Sungai Rengir Kecamatan Talang Kelapa Kabupaten Banyuasin Provinsi Sumatera Selatan Palembang.

#### 4.1.2. Waktu Penelitian

Penelitian ini dimulai dari bulan Maret 2021 sampai bulan Juni 2021. Adapun jadwal penelitian dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 4.1** Jadwal Penelitian

No	Tahapan	Bulan															
		Maret 2021				April 2021				Mei 2021				Juni 2021			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Pengumpulan Data	√	√	√	√												
2	<i>Data Cleaning, Data Selection, Data Integration, dan Data Transformation</i>				√	√	√	√									
3	<i>Desain Prototype</i>								√	√	√	√					
4	Pembangunan Aplikasi										√	√	√	√	√	√	√
5	Pengujian Aplikasi															√	√
6	Perbandingan Menggunakan <i>RapidMiner</i>																√

### 4.2. Jenis Data

#### 4.2.1. Data Primer

Data primer yang didapat dari PT. Kasih Agro Mandiri berupa data produksi tahun 2021.

#### **4.2.2. Data Sekunder**

Data Sekunder yang digunakan pada penelitian ini adalah data statistik perkebunan kelapa sawit Indonesia 2015-2017 serta kutipan yang didapat dari jurnal dan buku.

### **4.3. Teknik Pengumpulan Data**

#### **4.3.1. Observasi**

Hasil yang diperoleh penulis pada observasi ini berupa proses produksi (panen), perawatan (pemupukan), serta administrasi. Di samping itu berkaitan pula dengan upaya mendapatkan gambaran daerah lokasi penelitian.

#### **4.3.2. Wawancara**

Hasil yang diperoleh penulis pada wawancara ini adalah berupa data perkebunan kelapa sawit pada PT. Kasih Agro Mandiri.

#### **4.3.3. Studi Pustaka**

Studi pustaka dalam penelitian ini dilakukan dengan mengumpulkan kutipan-kutipan dari berbagai sumber lalu memahami secara mendalam tentang suatu permasalahan yang sedang diteliti.

### **4.4. Teknik Pengembangan Aplikasi**

#### **4.4.1. Pengembangan Aplikasi**

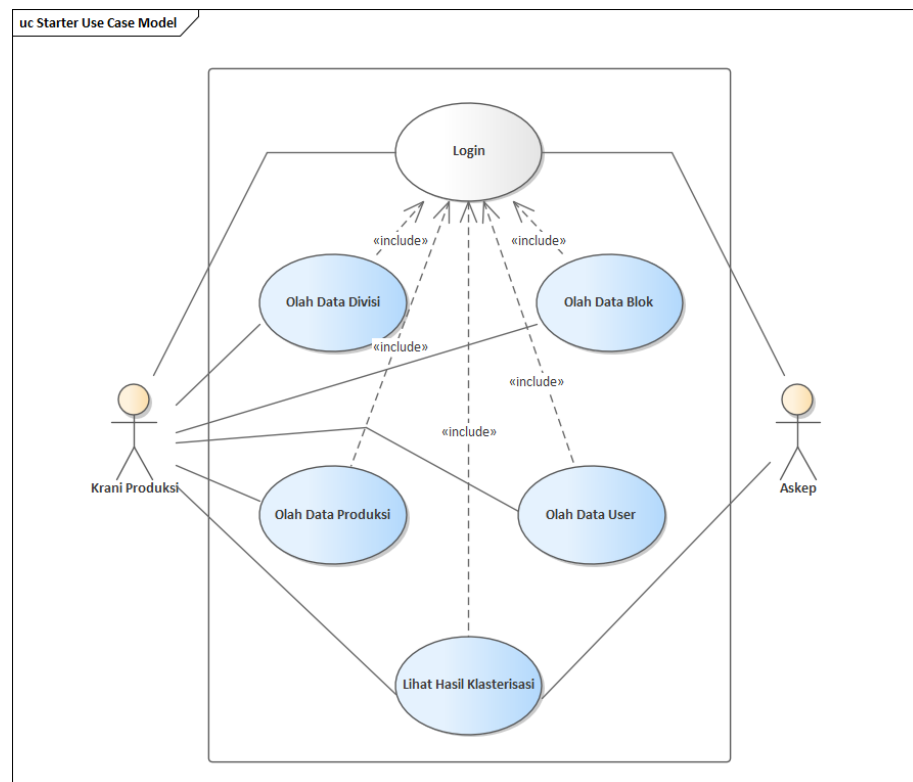
Dalam tahap ini, penulis melakukan perencanaan dan pembangun aplikasi sesuai dengan kebutuhan dan permasalahan yang dihadapi.



Perancangan desain ini berupa *Use Case Diagram*, *Activity Diagram*, *Sequence Diagram*, dan *Class Diagram*.

#### 4.4.1.1. *Use Case Diagram*

Use Case Diagram mendeskripsikan interaksi antara aktor dengan aplikasi yang akan dibuat. Gambar 4.1 menggambarkan interaksi aktor dengan aplikasi.



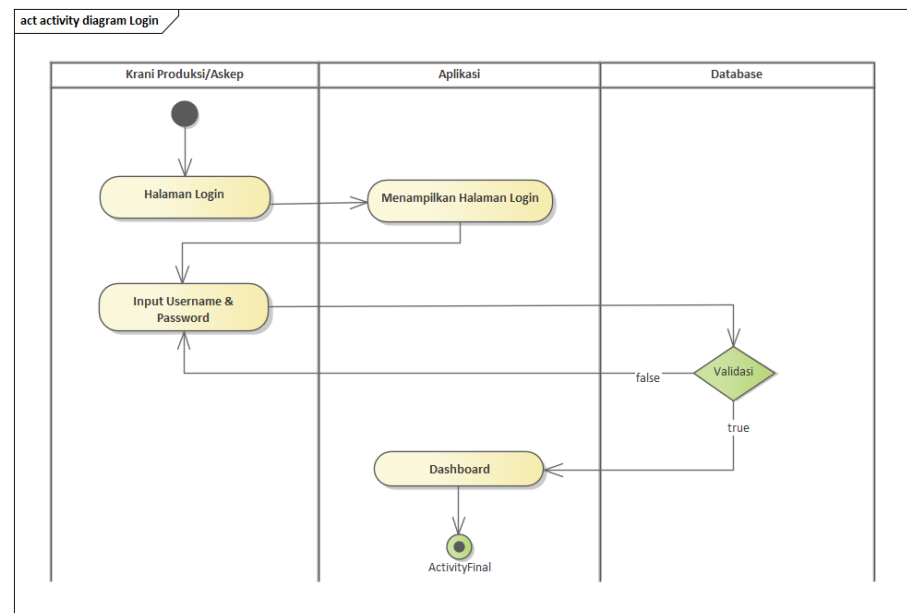
**Gambar 4.1** *Use Case Diagram*

Dari gambar 4.1, Krani Produksi dapat mengakses halaman *Login* aplikasi, halaman Data Divisi, halaman Data Blok, halaman Data Produksi, halaman Data User, dan halaman Hasil

Klasterisasi. Sedangkan Askep hanya dapat mengakses halaman *Login* aplikasi dan halaman Hasil Klasterisasi.

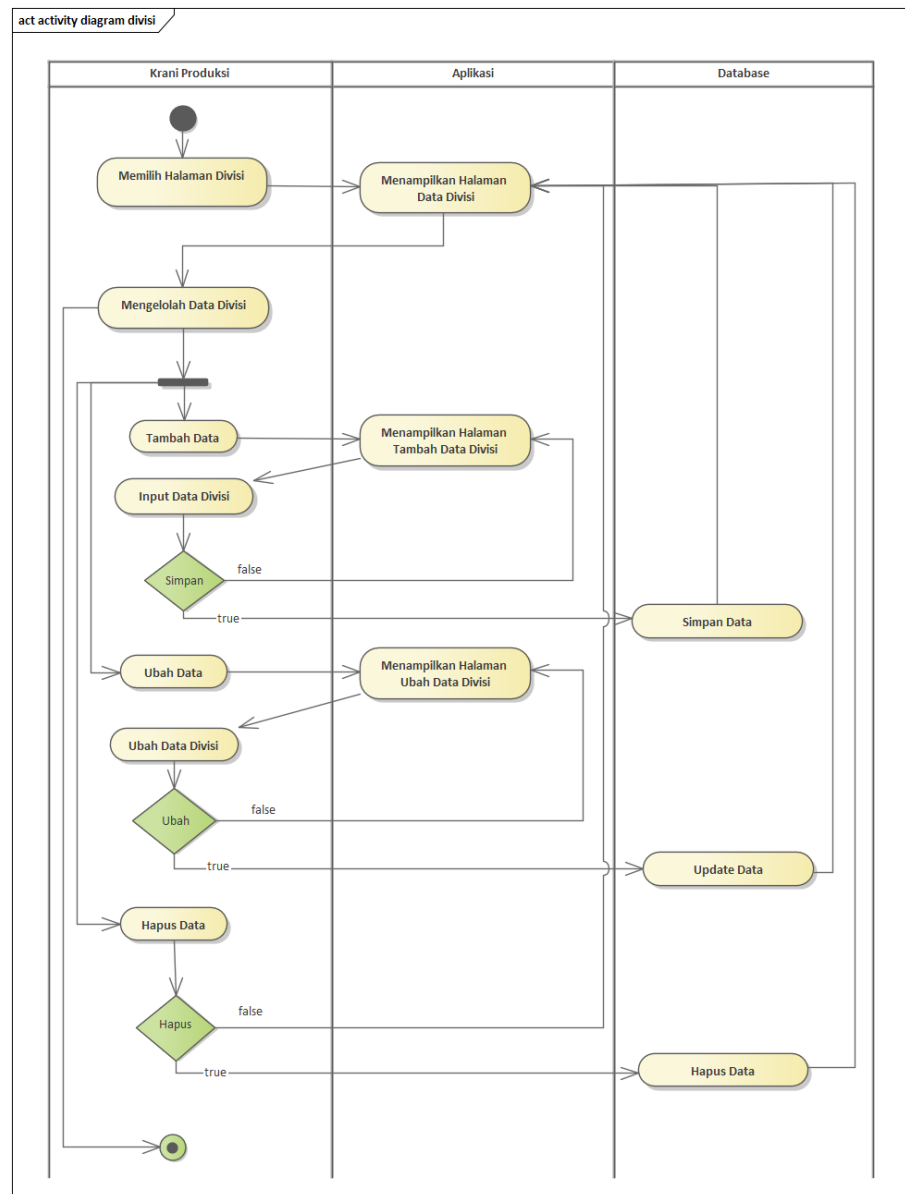
#### 4.4.1.2. Activity Diagram

Activity Diagram menggambarkan aliran kerja atau aktivitas dari sebuah aplikasi atau proses. Gambar 4.2 menggambarkan *activity diagram* Krani Produksi dan Askep.



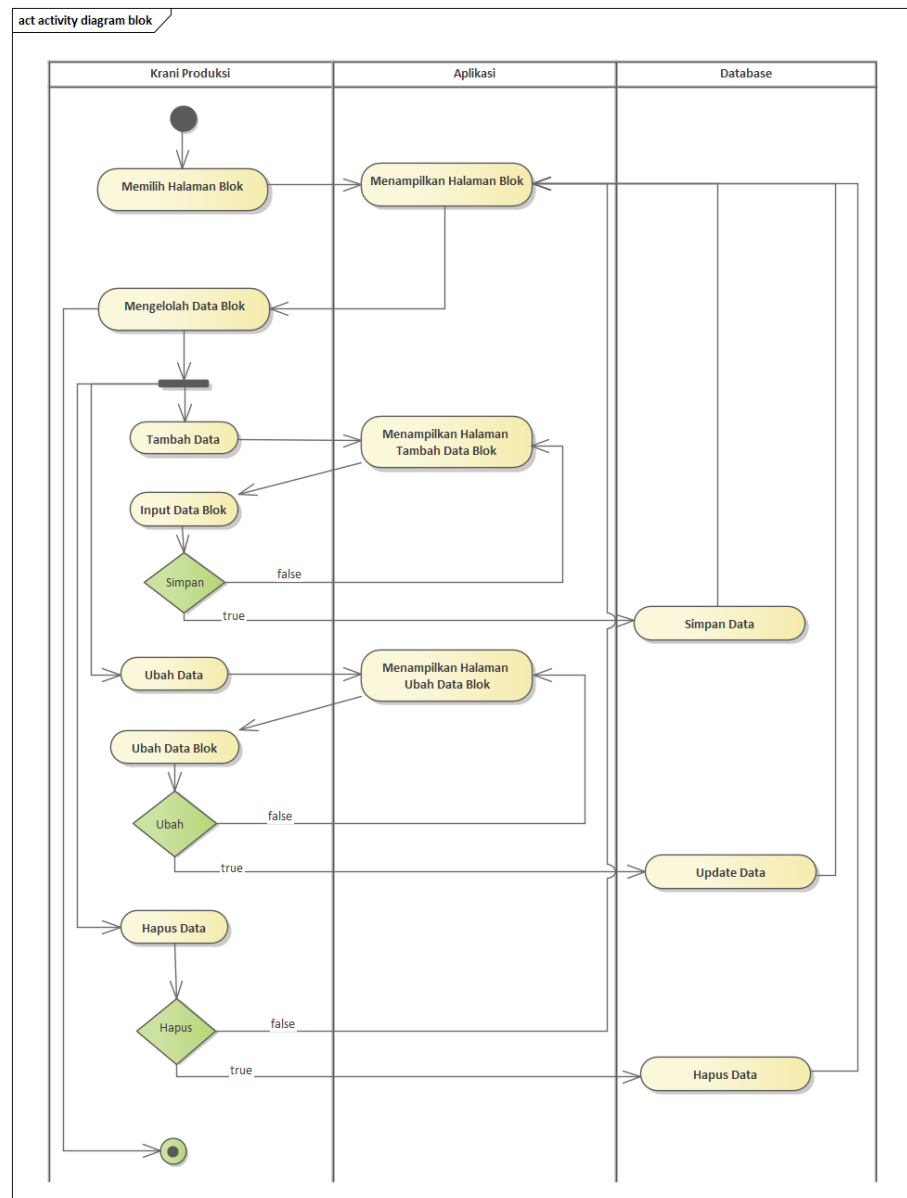
**Gambar 4.2** Activity Diagram Login Krani Produksi dan Askep

Activity Diagram pada gambar 4.2 adalah proses Krani Produksi dan Askep melakukan *login* kedalam aplikasi. Krani Produksi dan Askep akan memasukan *username* dan *password*, kemudian aplikasi akan mengecek data. Apabila data yang dimasukkan benar maka akan langsung diarahkan ke halaman *dashboard*, dan apabila salah maka akan kembali ke halaman *login*.



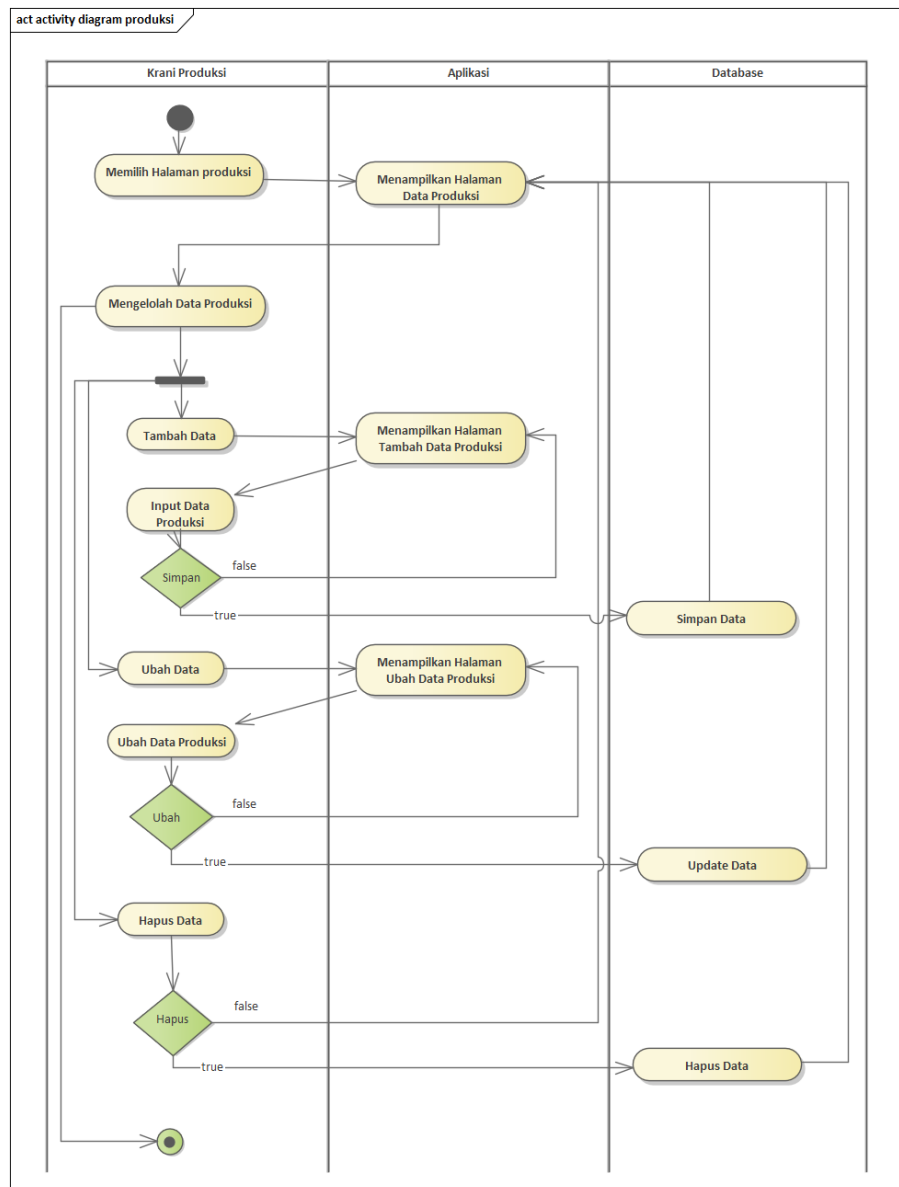
**Gambar 4.3** Activity Diagram Data Divisi

Activity Diagram pada gambar 4.3 adalah proses Krani Produksi untuk mengolah data pada halaman divisi. Pada halaman ini Krani Produksi dapat menambah, mengubah, dan menghapus data divisi dan sistem akan menyimpannya kedalam database.



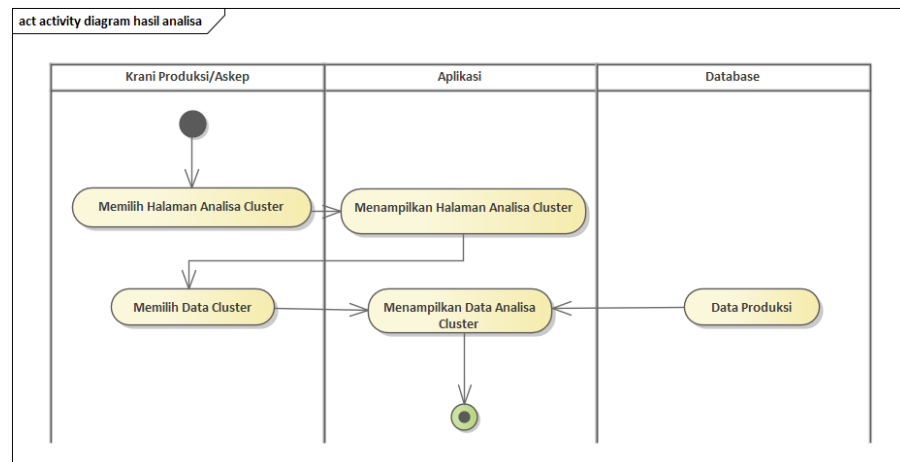
**Gambar 4.4** Activity Diagram Data Blok

Activity Diagram pada gambar 4.4 adalah proses Krani Produksi untuk mengolah data pada halaman blok. Pada halaman ini Krani Produksi dapat menambah, mengubah, dan menghapus data blok dan sistem akan menyimpannya kedalam *database*.



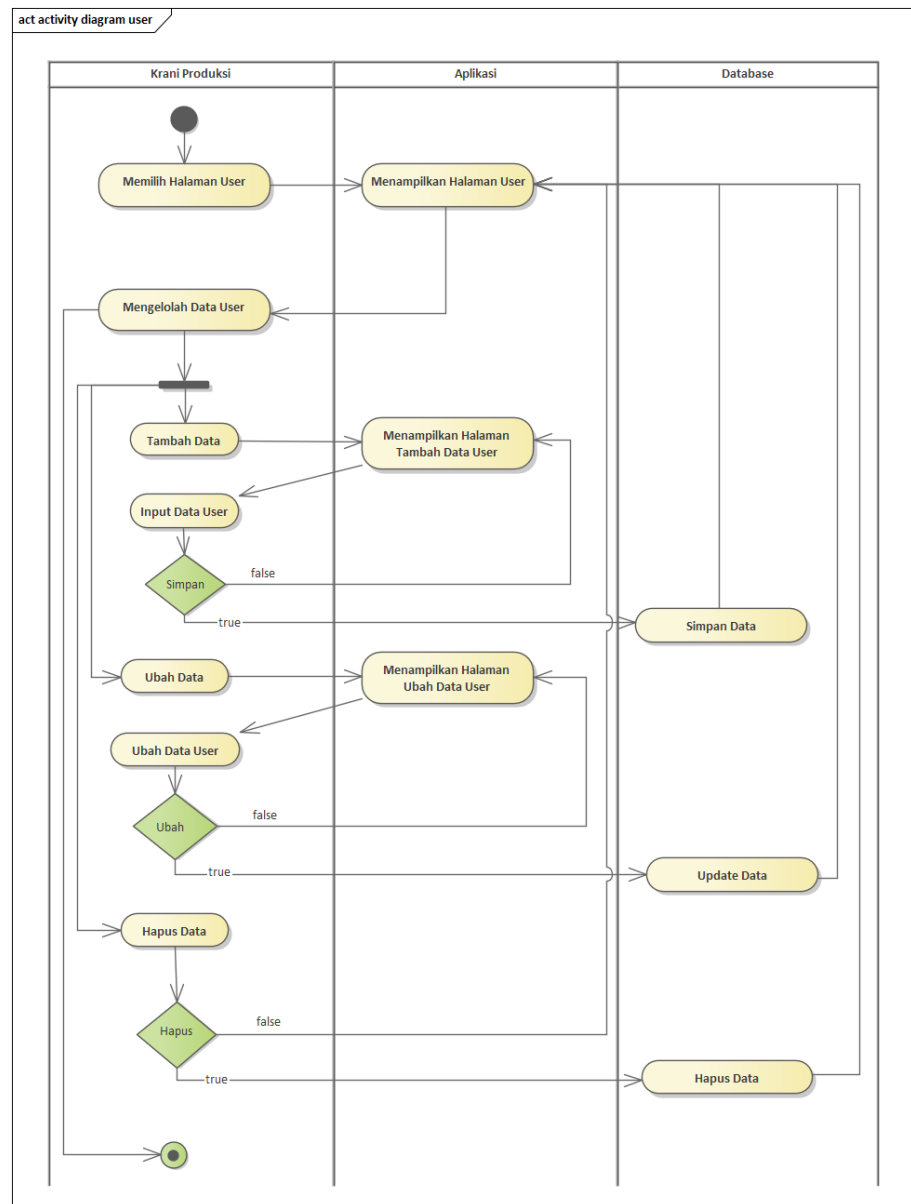
**Gambar 4.5** *Activity Diagram* Data Produksi

*Activity Diagram* pada gambar 4.5 adalah proses Krani Produksi untuk mengolah data pada halaman produksi. Pada halaman ini Krani Produksi dapat menambah, mengubah, dan menghapus data produksi dan sistem akan menyimpannya kedalam *database*.



**Gambar 4.6** *Activity Diagram Analisa Cluster*

*Activity Diagram* pada gambar 4.6 adalah proses Krani Produksi dan Askep untuk melihat hasil analisa *cluster*. Aplikasi akan memanggil data produksi dari *database* untuk ditampilkan.

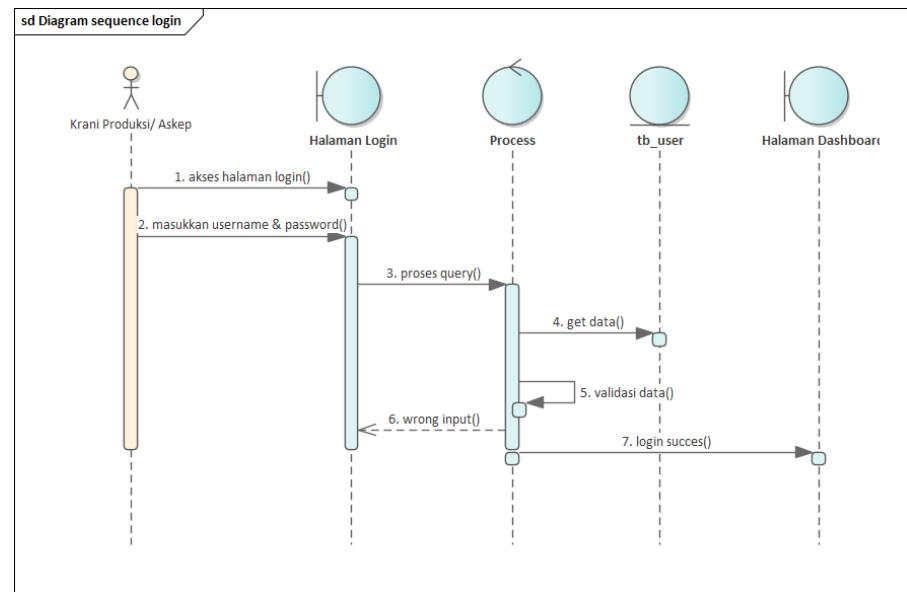


**Gambar 4.7** Activity Diagram Data User

Activity Diagram pada gambar 4.7 adalah proses Krani Produksi untuk mengolah data pada halaman *user*. Pada halaman ini Krani Produksi dapat menambah, mengubah, dan menghapus data *user* dan sistem akan menyimpannya kedalam *database*.

#### 4.4.1.3. Sequence Diagram

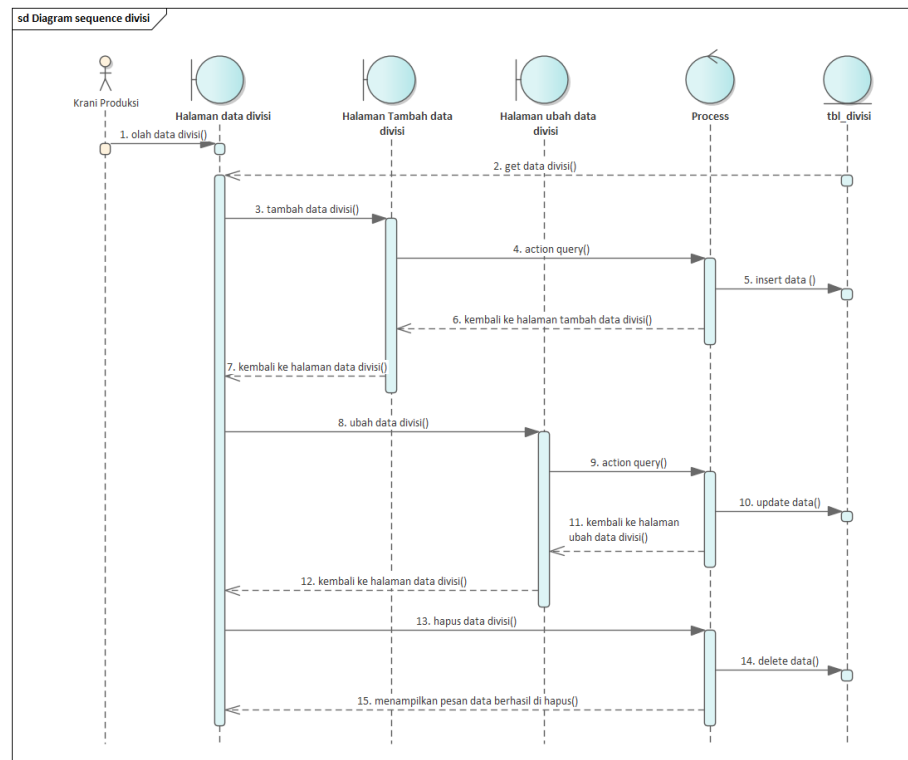
*Sequence Diagram* menggambarkan kelakuan objek dan pesan yang dikirim dan diterima antar objek. Gambar 4.8 menggambarkan *sequence diagram* Krani Produksi dan Askep.



**Gambar 4.8** *Sequence Diagram Login*

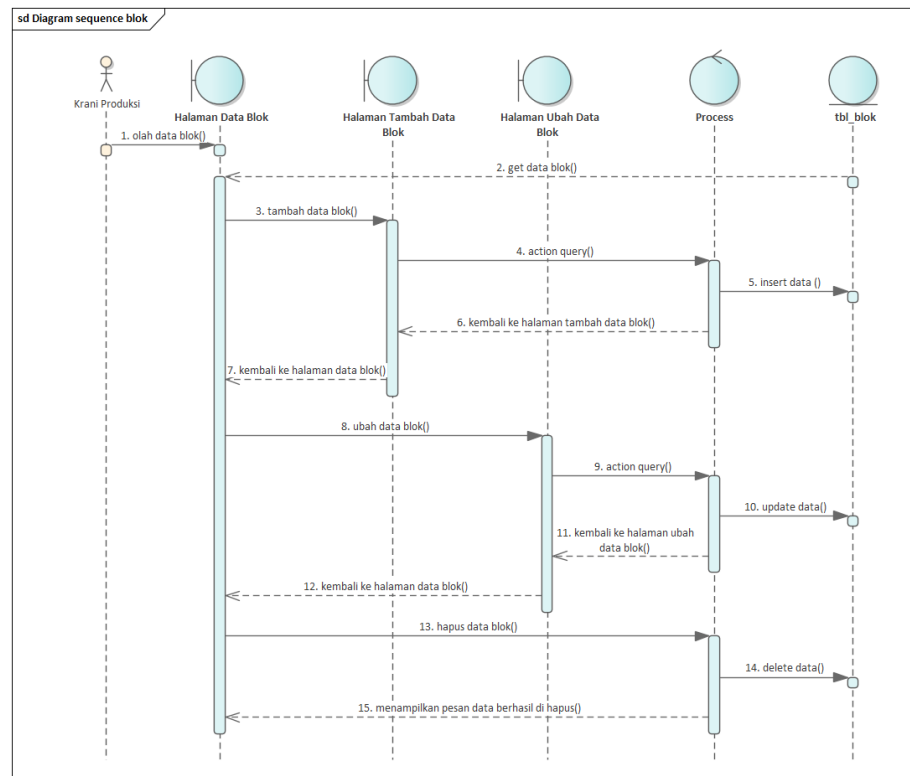
*Sequence Diagram* pada gambar 4.8 menjelaskan urutan proses Krani Produksi dan Askep untuk *login*, digunakan saat pertama kali *user* menjalankan aplikasi dengan menginput *username* dan *password* masing-masing. Jika *username* dan *password* yang diinput benar, maka aplikasi akan menampilkan halaman *dashboard* sesuai dengan hak akses *user/admin*





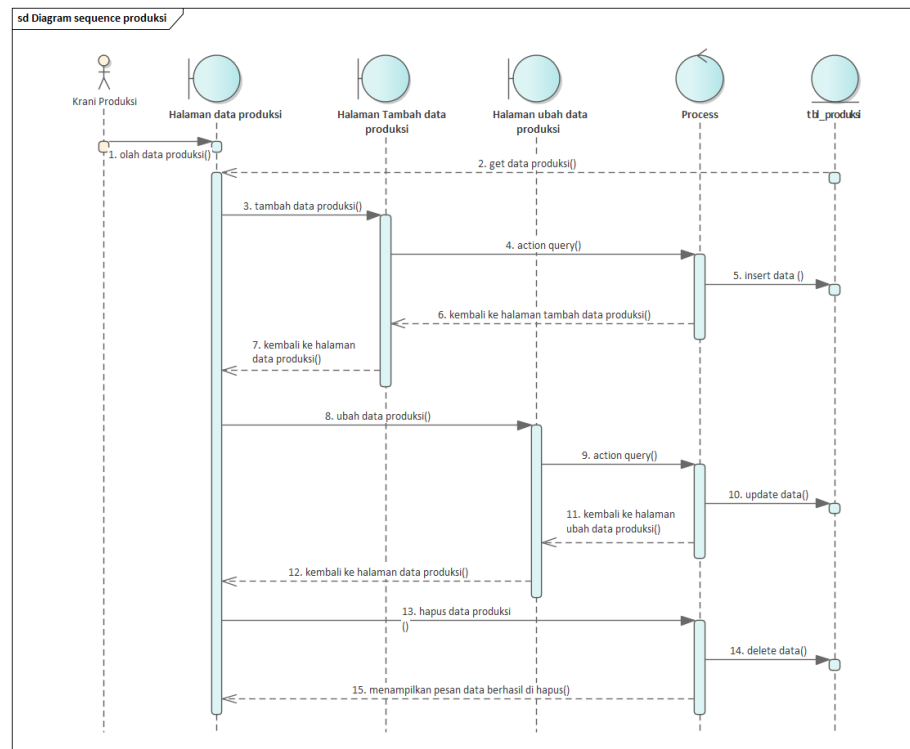
**Gambar 4.9** *Sequence Diagram* Data Divisi

*Sequence Diagram* pada gambar 4.9 menjelaskan urutan proses mengelola halaman data divisi. Diawali dengan Krani Produksi yang telah melakukan *login*. Krani Produksi cukup memilih halaman data divisi. Kemudian aplikasi akan menampilkan halaman data divisi. Pada halaman ini Krani Produksi bisa mengolah data mulai dari menambah, menghapus dan mengubah data, kemudian aplikasi akan menyimpannya ke dalam *database*.



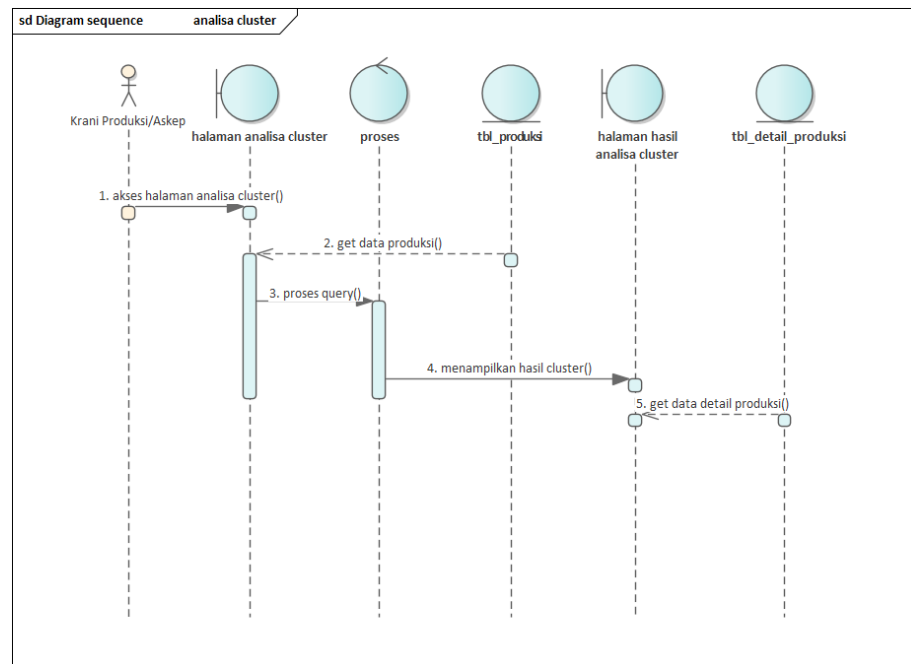
**Gambar 4.10** *Sequence Diagram* Data Blok

*Sequence Diagram* pada gambar 4.10 menjelaskan urutan proses mengelola halaman data blok. Diawali dengan Krani Produksi yang telah melakukan *login*. Krani Produksi cukup memilih halaman data blok. Kemudian aplikasi akan menampilkan halaman data blok. Pada halaman ini Krani Produksi bisa mengolah data mulai dari menambah, menghapus dan mengubah data, kemudian aplikasi akan menyimpannya kedalam *database*.



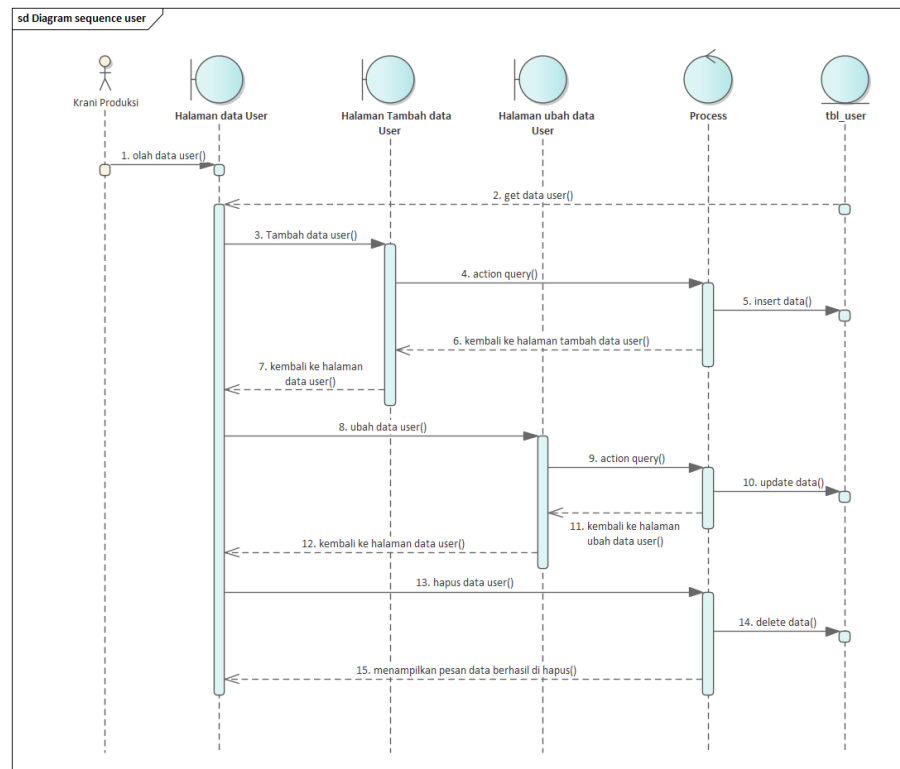
**Gambar 4.11** *Sequence Diagram* Data Produksi

*Sequence Diagram* pada gambar 4.11 menjelaskan urutan proses mengelola halaman data produksi. Diawali dengan Krani Produksi yang telah melakukan *login*. Krani Produksi cukup memilih halaman data produksi. Kemudian aplikasi akan menampilkan halaman data produksi. Pada halaman ini Krani Produksi bisa mengolah data mulai dari menambah, menghapus dan mengubah data, kemudian aplikasi akan menyimpannya kedalam *database*.



**Gambar 4.12** *Sequence Diagram Analisa Cluster*

*Sequence Diagram* pada gambar 4.12 menjelaskan urutan proses membuka halaman analisa *cluster*. Diawali dengan Krani Produksi dan Askep yang telah melakukan *login*. Krani Produksi dan Askep cukup memilih halaman analisa *cluster*. Kemudian aplikasi akan menampilkan halaman analisa *cluster*. Pada halaman ini Krani Produksi dan Askep bisa melihat hasil analisa di mana aplikasi akan memanggil data produksi untuk menampilkan hasil dari analisa *cluster*

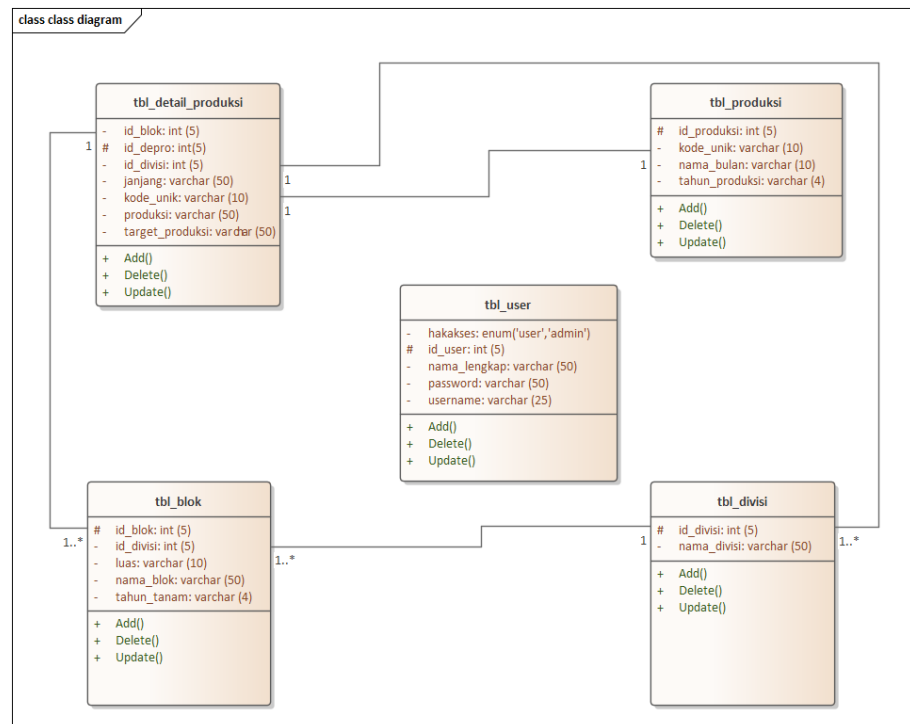


**Gambar 4.13** *Sequence Diagram Data User*

*Sequence Diagram* pada gambar 4.13 menjelaskan urutan proses mengelola halaman data user. Diawali dengan Krani Produksi yang telah melakukan *login*. Krani Produksi cukup memilih halaman data user. Kemudian aplikasi akan menampilkan halaman data user. Pada halaman ini Krani Produksi bisa mengolah data mulai dari menambah, menghapus dan mengubah data, kemudian aplikasi akan menyimpannya kedalam *database*.

#### 4.4.1.4. Class Diagram

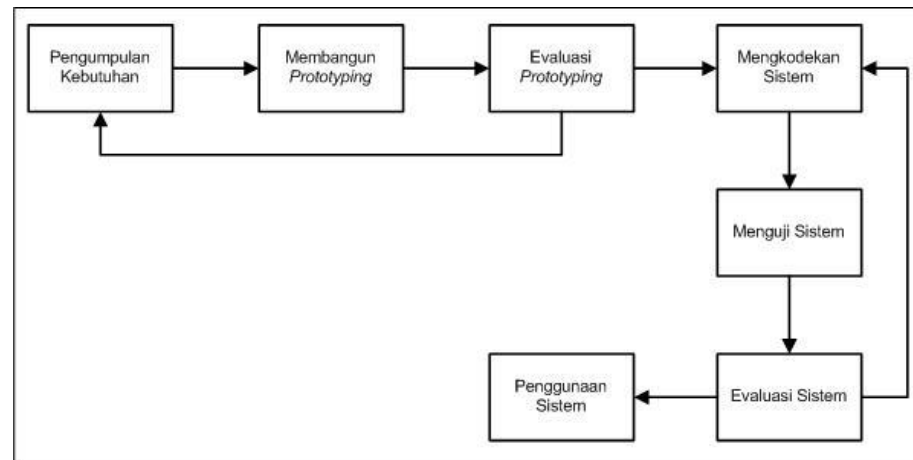
*Class Diagram* menggambarkan struktur sistem dari segi pendefinisian kelas-kelas yang akan dibuat untuk membangun aplikasi. Gambar 4.14 menggambarkan *Class Diagram*.



**Gambar 4.14** *Class Diagram*

#### 4.4.2. Metode Pengembangan *Prototype*

Agar proses pembuatan *prototype* ini berhasil dengan baik adalah dengan mendefinisikan tahap – tahap yang dapat dilihat pada gambar 4.15.



**Gambar 4.15** Tahapan-Tahapan *Prototype*

1. Pengumpulan Kebutuhan

Pada tahap ini peneliti mengidentifikasi semua kebutuhan dan garis besar aplikasi yang akan dibuat, termasuk data yang sudah dilakukan proses awal data mining *Data Cleaning*, *Data Integration*, *Data Selection* dan *Data Transformation*.

2. Membangun Prototyping

Pada tahap ini peneliti membangun prototyping dengan membuat rancangan sementara yang berfokus pada pengguna.

3. Evaluasi *Prototyping*

Pada tahap ini, *prototype* yang sudah selesai dibuat akan dievaluasi oleh pengguna, sedangkan pengembang bertugas menyesuaikan atau memperbaiki hasil dari evaluasi pengguna sampai *prototype* tersebut memenuhi

seluruh kebutuhan. Jika tidak sesuai maka akan dilakukan identifikasi ulang.

#### 4. Mengkodekan Aplikasi

Pada tahap ini, *prototype* yang sudah disepakati akan diterjemahkan kedalam bahasa pemrograman yang sesuai.

#### 5. Menguji Aplikasi

Setelah sistem sudah menjadi perangkat lunak yang siap pakai, harus dites dahulu sebelum digunakan. Pengujian ini dilakukan dengan metode *Blackbox*.

#### 6. Evaluasi Aplikasi

Pada tahap ini, pengguna mengevaluasi sistem yang sudah jadi sesuai dengan yang diharapkan. Jika ya, dilakukan langkah selanjutnya. Jika tidak, ulangi dari mengkodekan dan menguji sistem.

#### 7. Menggunakan Aplikasi

Perangkat lunak yang telah diuji dan diterima pengguna siap untuk digunakan.

### 4.5. Teknik Pengujian Aplikasi

Pengujian aplikasi ini menggunakan metode pengujian *Blackbox* dan pengujian aplikasi juga dilakukan dengan mengukur tingkat akurasi antara hasil dari aplikasi yang sudah dibuat dengan perhitungan menggunakan



aplikasi *RapidMiner*. Perhitungan akurasi dapat dilakukan menggunakan rumus (2) :

$$P = \frac{C}{R} 100 \% \quad (2)$$

Di mana :

P = Persentase Akurasi

C = Jumlah data yang memiliki hasil yang sama dengan aplikasi *RapidMiner*.

R = Jumlah data keseluruhan.

## BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN

### 5.1. Hasil

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan penulis pada PT. Kasih Agro Mandiri, penggunaan *excel* pada perusahaan tersebut sudah cukup baik dalam pengolahan data, namun pada PT. Kasih Agro Mandiri belum ada pengelompokan lahan berdasarkan tingkat produktifitas, sehingga pihak perusahaan melihat tingkat pencapaian dari produksi per 6 bulan (semester) berdasarkan target yang ditentukan, di mana dalam jangka waktu tersebut jika terdapat masalah pada lahan ataupun produksi akan lebih lambat diketahui. Berdasarkan permasalahan tersebut diusulkan sebuah aplikasi yang dapat membantu dalam pengelompokan lahan tersebut. Hal ini dapat dilakukan dengan aplikasi pengelompokan menggunakan metode *K-Means*.

#### 5.1.1. Analisis Kebutuhan Aplikasi

Tabel 5.1 di bawah ini akan menjabarkan spesifikasi fungsional setiap user pada aplikasi.

**Tabel 5.1** Tabel Fungsional

No	User	Deskripsi Fungsional
1	Krani Produksi	a. Krani Produksi dapat masuk dan keluar aplikasi. b. Krani Produksi dapat mengakses seluruh menu yang ada pada aplikasi. c. Krani Produksi dapat mengelola <i>Menu Divisi</i> , <i>Menu Blok</i> , <i>Menu Produksi</i> , <i>Menu Analisa Cluster</i> hingga <i>Menu User</i> . d. Krani Produksi dapat melihat hasil klasterisasi lahan sawit.
2	Askep	a. Askep dapat masuk dan keluar aplikasi. b. Askep hanya dapat melihat <i>Menu Analisa Cluster</i> . c. Askep dapat melihat hasil klasterisasi lahan sawit.

## 5.1.2. Tahapan Prototype

### 5.1.2.1. Pengumpulan Kebutuhan

Pengumpulan data ialah mengidentifikasi semua kebutuhan dari garis besar aplikasi yang akan dibuat termasuk data yang dilakukan proses awal *data mining*, berikut adalah prosesnya.

#### 5.1.2.1.1. Data Cleaning

Data yang diperoleh penulis dari PT. Kasih Agro Mandiri tidak ada duplikasi data ataupun data yang tidak konsisten, sehingga tidak perlu dilakukan pembersihan data.

#### 5.1.2.1.2. Data Integration

Data yang akan dipakai penulis pada proses *data mining* terdiri dari dua sumber data, yaitu data produksi dan data *budget* produksi. Data Produksi dapat dilihat pada tabel 5.2, dan *Data Integration* dapat dilihat pada tabel 5.4.

**Tabel 5.2** Data Produksi Januari 2021

No.	Divisi	Tahun Tanam	Blok	BUDGET TM		SPH	JJG BAYAR		KG GROSS KEBUN	
				Luas ( Ha )	Pokok		Bulan ini	SD Bulan ini	Bulan ini	SD Bulan ini
1	I	2009	A19	22,56	2.889	128	2.448	2.448	30.601	30.601
2	I	2009	B10	13,51	1.821	135	1.670	1.670	19.924	19.924
3	I	2009	B11	9,27	1.241	134	1.330	1.330	16.141	16.141

No.	Divisi	Tahun Tanam	Blok	BUDGET TM		SPH	JIG BAYAR		KG GROSS KEBUN	
				Luas ( Ha )	Pokok		Bulan ini	SD Bulan ini	Bulan ini	SD Bulan ini
4	I	2009	B13	11,00	1.430	130	883	883	12.006	12.006
5	I	2009	B14	12,69	1.701	134	957	957	12.774	12.774
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
100	III	2015	G22	10,00	1.042	104	1.621	1.621	9.812	9.812

*Data Produksi dapat dilihat pada lampiran 1*

**Tabel 5.3** Budget Produksi PT. Kasih Agro Mandiri 2021

No.	Blok	OP	Luas ( Ha )	Total Pokok	SEBARAN PRODUKSI ( KG )					
					Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni
1	A19	2009	22,56	2.930	41.104	36.830	43.515	44.184	26.593	49.524
2	B10	2009	13,51	1.837	23.899	21.414	25.301	25.690	15.462	28.795
3	B11	2009	9,27	1.261	20.480	18.350	21.681	22.014	13.249	24.675
4	B13	2009	11,00	1.449	20.088	18.000	21.266	21.593	12.996	24.203
5	B14	2009	12,69	1.726	24.336	21.806	25.764	26.160	15.744	29.322
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
100	G22	2015	10,00	1.109	9.013	8.076	9.542	9.689	5.831	10.860

*Data Budget Produksi dapat dilihat pada lampiran 2*

**Tabel 5.4** Data Integration

No.	divisi	Tahun Tanam	blok	luas	janjang	produksi	target
1	I	2009	A19	22,56	2.448	30.601	41.104
2	I	2009	B10	13,51	1.670	19.924	23.899
3	I	2009	B11	9,27	1.330	16.141	20.480
4	I	2009	B13	11,00	883	12.006	20.088
5	I	2009	B14	12,69	957	12.774	24.336
...	...	...	...	...	...	...	...
100	III	2015	G22	10,00	1.621	9.812	9.013

*Data Integration dapat dilihat pada lampiran 3*

### 5.1.2.1.3. *Data Selection*

Dari data yang diperoleh penulis dilakukan pemilihan data yang akan digunakan pada variabel untuk proses *Data Mining*. Hasil dari pemilihan data dapat dilihat pada tabel 5.5.

**Tabel 5.5** *Data Selection*

No.	divisi	blok	luas	panjang	produksi	target
1	I	A19	22,56	2.448	30.601	41.104
2	I	B10	13,51	1.670	19.924	23.899
3	I	B11	9,27	1.330	16.141	20.480
4	I	B13	11,00	883	12.006	20.088
5	I	B14	12,69	957	12.774	24.336
...	...	...	...	...	...	...
100	III	G22	10,00	1.621	9.812	9.013

*Data Selection* dapat dilihat pada lampiran 3

### 5.1.2.1.4. *Data Transformation*

Data yang sudah dipilih diubah ke format yang sesuai dengan kebutuhan berupa :

- a. Rata-rata hasil produksi =  $\frac{\text{Produksi}}{\text{Luas}}$
- b. Persentase pencapaian =  $\frac{\text{Produksi}}{\text{Target}} * 100$

*Data Transformation* dapat dilihat pada tabel 5.6.

**Tabel 5.6 Data Transformation**

No.	Divisi	Tahun Tanam	Blok	Luas	Janjang	Produksi	Rata-ata hasil produksi	Target	Persentase pencapaian
1	I	2009	A19	22,56	2.448	30.601	1.356,43	41.104	74,45
2	I	2009	B10	13,51	1.670	19.924	1.474,76	23.899	83,37
3	I	2009	B11	9,27	1.330	16.141	1.741,21	20.480	78,81
4	I	2009	B13	11,00	883	12.006	1.091,50	20.088	59,77
5	I	2009	B14	12,69	957	12.774	1.006,62	24.336	52,49
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
100	III	2015	G22	10,00	1.621	9.812	981,20	9.013	108,86

*Data Transformation* dapat dilihat pada lampiran 3

#### 5.1.2.1.5. Perhitungan Manual *K-Means*

Berdasarkan data yang sudah diolah pada tahap awal *Data Mining*, Luas lahan, Jumlah janjang, Rata-rata hasil produksi dan Persentase pencapaian merupakan variabel-variabel yang akan digunakan pada perhitungan *clustering*. Berikut langkah-langkah perhitungan algoritma *K-Means* menggunakan sampel data produksi bulan Januari 2021.

**Tabel 5.7 Tabel Data Produksi Januari**

No	Divisi	Blok	Luas	Janjang	Produksi	Rata-rata hasil produksi	Target	Persentase pencapaian
1	I	A19	22,56	2.448	30.601	1.356,43	41.104	74,45
2	I	B10	13,51	1.670	19.924	1.474,76	23.899	83,37
3	I	B11	9,27	1.330	16.141	1.741,21	20.480	78,81
4	I	B13	11,00	883	12.006	1.091,50	20.088	59,77

No	Divisi	Blok	Luas	Janjang	Produksi	Rata-rata hasil produksi	Target	Persentase pencapaian
5	I	B14	12,69	957	12.774	1.006,62	24.336	52,49
...	...	...	....	....	...	....	....	....
100	III	G22	10,00	1.621	9.812	981,20	9.013	108,86

*Data Produksi Januari dapat dilihat pada lampiran 3*

#### Langkah-Langkah Penyelesaian *K-Means*

1. Jumlah *cluster* yang dibentuk adalah 3 *cluster*. Di mana *cluster* 1 (C1) Produktifitas tinggi, *cluster* 2 (C2) produktifitas sedang dan *cluster* 3 (C3) produktifitas rendah.
2. Dalam melakukan pengujian sebagai pusat titik awal *cluster* (*centroid*) penulis menggunakan nilai dari data produksi bulan januari 2021 dengan menentukan nilai maksimum untuk C1, nilai rata-rata untuk C2, dan nilai minimum untuk C3. Berikut hasil data *centroid* awal untuk iterasi 1, seperti pada tabel 5.8:

**Tabel 5.8 Centroid Awal**

<i>Cluster</i> /atribut	Luas	Janjang	Rata-rata hasil produksi	Persentase pencapaian
C1	38,48	6.677	3.017,81	178,97
C2	22,57	3.093	1.518,36	93,96
C3	3,90	476	374,13	39,83

3. Perhitungan iterasi 1 dengan menghitung jarak terpendek dengan menggunakan rumus *Euclidean Distance* :

$$A19C1 = \sqrt{(22,56 - 38,48)^2 + (2448 - 6677)^2 + (1356,43 - 3017,81)^2 + (74,45 - 178,97)^2}$$

$$A19C1 = 4544,866$$

$$A19C2 = \sqrt{(22,56 - 22,57)^2 + (2448 - 3093)^2 + (1356,43 - 1518,36)^2 + (74,45 - 93,96)^2}$$

$$A19C2 = 664,9141$$

$$A19C3 = \sqrt{(22,56 - 3,90)^2 + (2448 - 476)^2 + (1356,43 - 374,13)^2 + (74,45 - 39,83)^2}$$

$$A19C3 = 2203,46$$

4. Hasil perhitungan iterasi 1 dapat dilihat pada tabel 5.9 berikut:

**Tabel 5.9** Pengelompokan Pada Iterasi 1

No.	Divisi	blok	C1	C2	C3	Terdekat/Terkecil
1	I	A19	4544,866	664,9141	2203,46	664,9140983
2	I	B10	5240,307	1423,336	1624,501	1423,336092
3	I	B11	5498,273	1776,746	1612,378	1612,377816
4	I	B13	6107,052	2250,743	825,0501	825,0501027
5	I	B14	6064,647	2196,47	794,7571	794,7571461
...	...	...	...	...	...	...
100	III	G22	5451,297	1566,692	1297,829	1297,828632
Jumlah			14	65	21	

Detail Pengelompokan pada iterasi 1 dapat dilihat pada lampiran 4

Dari hasil perhitungan iterasi 1 didapat hasil pengelompokan untuk C1=14(14%), C2=65(65%), dan C3=21(21%) seperti ditunjukkan pada tabel di atas. Proses iterasi terus berlangsung sampai jumlah *cluster* sama dengan jumlah iterasi sebelumnya. Ketika jumlah *cluster* terakhir sama dengan cluster sebelumnya, maka proses *K-Means* berhenti. Dengan kata lain bila perhitungan kelompok data hasil mengalami perubahan maka lakukan pengulangan setiap data dengan *centroid* yang baru.

5. Pada pengujian sampel ini, proses iterasi dilakukan sebanyak 4 kali karena jumlah anggota dari perhitungan iterasi ke-3 dan ke-4 sama maka proses iterasi dihentikan. Berikut ini hasil *centroid* baru untuk iterasi 4.

**Tabel 5.10** *Centroid* Iterasi 4

<i>Cluster</i> /atribut	Luas	Janjang	Rata-rata hasil produksi	Persentase pencapaian
C1	27,22	5.130,58	2.055,78	121,17
C2	22,64	2.941,61	1.522,33	91,47
C3	17,91	1.706,51	1.062,97	72,01

Detail *Centroid* iterasi ke-2 dan ke-3 dapat dilihat pada lampiran 5

6. Setelah mendapatkan pembaharuan *centroid*, langkah selanjutnya ulangi iterasi dengan pusat *centroid* baru dengan cara pengerjaan perhitungan yang sama dengan iterasi 1. Maka didapatkan hasil klaster iterasi 4 seperti pada 5.11.



**Tabel 5.11** Pengelompokan Pada Iterasi 4

No.	Divisi	Blok	C1	C2	C3	Terdekat/Terkecil
1	I	A19	2772,636	521,0223	797,4649	521,0223226
2	I	B10	3509,244	1272,559	413,5866	413,5866133
3	I	B11	3813,85	1626,511	775,8173	775,8173234
4	I	B13	4356,12	2103,482	824,1261	824,1260528
5	I	B14	4303,998	2050,915	751,8989	751,898896
...	...	...	...	...	...	...
100	III	G22	3670,462	1427,338	124,1722	124,1721516
Jumlah			26	35	39	

Detail Pengelompokan pada iterasi 2,3, dan 4 dapat dilihat pada lampiran 5

Hasil akhir dari perhitungan manual *K-Means* didapatkan pengelompokan untuk C1=26(26%), C2=35(35%), dan C3=39(39%).

#### 5.1.2.1.6. *Knowledge Presentation*

Setelah dilakukan perhitungan *K-Means* tahap selanjutnya yaitu *Knowledge Presentation*, yang mana pada tahap ini masing-masing lahan/blok akan dikelompokkan berdasarkan kategori *cluster* nya yang didapat dari perhitungan *K-Means*, *cluster* dikategorikan menjadi tiga yaitu produktifitas tinggi (*cluster* 1) = 26, produktifitas sedang (*cluster* 2) = 35 , dan produktifitas tinggi (*cluster* 1) = 39 . Hasil *Clustering* dapat dilihat pada tabel 5.12.

**Tabel 5.12** Hasil Clustering

No	Blok	Cluster	No	Blok	Cluster	No	Blok	Cluster
1	B15	cluster 1	35	A02A	cluster 2	69	B21	cluster 3
2	B16	cluster 1	36	A03A	cluster 2	70	A18	cluster 3
3	B04	cluster 1	37	A10	cluster 2	71	A20	cluster 3
4	B05	cluster 1	38	B03	cluster 2	72	B12	cluster 3
5	A04	cluster 1	39	I05	cluster 2	73	A15	cluster 3
6	A05	cluster 1	40	I06	cluster 2	74	B08	cluster 3
7	A07	cluster 1	41	J03	cluster 2	75	A02B	cluster 3
8	B01	cluster 1	42	J06A	cluster 2	76	A11	cluster 3
9	B06	cluster 1	43	K05	cluster 2	77	L06	cluster 3
10	A06	cluster 1	44	K07	cluster 2	78	L07	cluster 3
11	A08	cluster 1	45	L05	cluster 2	79	M04A	cluster 3
12	A09	cluster 1	46	J06B	cluster 2	80	M05	cluster 3
13	I04	cluster 1	47	H06	cluster 2	81	M06	cluster 3
14	J05	cluster 1	48	H07	cluster 2	82	M07	cluster 3
15	K02	cluster 1	49	G06	cluster 2	83	K01	cluster 3
16	K03	cluster 1	50	G07	cluster 2	84	M04B	cluster 3
17	K04	cluster 1	51	G08	cluster 2	85	L02	cluster 3
18	L03	cluster 1	52	G09	cluster 2	86	G05	cluster 3
19	L04	cluster 1	53	H08	cluster 2	87	H15	cluster 3
20	J04	cluster 1	54	H09	cluster 2	88	H17	cluster 3
21	H05	cluster 1	55	H10	cluster 2	89	H18	cluster 3
22	H19	cluster 1	56	H11	cluster 2	90	I13	cluster 3
23	G17	cluster 1	57	H13	cluster 2	91	I14	cluster 3
24	G18	cluster 1	58	H14	cluster 2	92	I15	cluster 3
25	G19	cluster 1	59	H16	cluster 2	93	I16	cluster 3
26	G20	cluster 1	60	I17	cluster 2	94	I18	cluster 3
27	A19	cluster 2	61	G21	cluster 2	95	I19	cluster 3
28	B17	cluster 2	62	B10	cluster 3	96	F08	cluster 3
29	A17	cluster 2	63	B11	cluster 3	97	F18	cluster 3
30	A13	cluster 2	64	B13	cluster 3	98	H20	cluster 3
31	B02	cluster 2	65	B14	cluster 3	99	I20	cluster 3
32	B07	cluster 2	66	B18	cluster 3	100	G22	cluster 3

### 5.1.2.1.7. Desain Database

Desain *database* dibentuk dari tabel-tabel data di dalam sistem yang saling berhubungan. Adapun desain *database* pada aplikasi ini dapat dilihat sebagai berikut:

#### 1. Desain Tabel User

**Tabel 5.13** Desain Tabel User

No	Field	Field Type	Length	Keterangan
1	id_user	int	3	Primary Key
2	nama_lengkap	varchar	50	-
3	username	varchar	25	-
4	password	varchar	50	-
5	hakakses	Enum('user', 'Krani Produksi')	-	-

#### 2. Desain Tabel Divisi

**Tabel 5.14** Desain Tabel Divisi

No	Field	Field Type	Length	Keterangan
1	id_divisi	int	3	Primary Key
2	nama_divisi	varchar	50	-

#### 3. Desain Tabel Blok

**Tabel 5.15** Desain Tabel Blok

No	Field	Field Type	Length	Keterangan
1	id_blok	int	3	Primary Key
2	Id_divisi	int	3	-
3	nama_blok	varchar	50	-

#### 4. Desain Tabel Produksi

**Tabel 5.16** Desain Tabel Produksi

No	Field	Field Type	Length	Keterangan
1	id_produksi	int	3	Primary Key
2	Kode unik	varchar	10	-
3	nama_bulan	varchar	25	-
4	password	varchar	50	-
5	tahun_tanam	varchar	5	-

## 5. Desain Tabel Detail Produksi

**Tabel 5.17** Desain Tabel Detail Produksi

No	Field	Field Type	Length	Keterangan
1	id_depro	int	10	Primary Key
2	kode_unik	varchar	10	-
3	id_divisi	int	5	-
4	id_blok	int	5	-
5	luas	varchar	50	-
6	target_produksi	varchar	50	-
7	produksi	varchar	50	-
8	janjang	varchar	50	-

### 5.1.2.1.8. Rancangan Antarmuka Aplikasi

Pada tahap ini, dilakukan perancangan antarmuka aplikasi yang akan dijadikan acuan untuk tampilan aplikasi yang sebenarnya.

#### 1. Halaman *Login*



**Gambar 5.1** Rancangan Halaman *Login*

Gambar 5.1 menggambarkan rancangan antarmuka Halaman *Login* untuk Krani Produksi dan Askep.

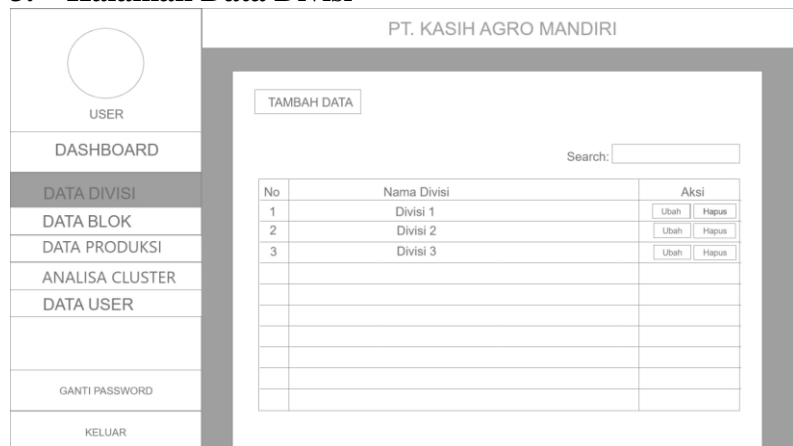
## 2. Halaman *Dashboard*



**Gambar 5.2** Rancangan Halaman *Dashboard*

Gambar 5.2 menggambarkan rancangan antarmuka Halaman *Dashboard* untuk Krani Produksi dan Askep. Untuk Askep hanya bisa melihat halaman *dasboard* dan halaman analisa *cluster*.

## 3. Halaman *Data Divisi*



**Gambar 5.3** Rancangan Halaman *Data Divisi*

Gambar 5.3 menggambarkan rancangan antarmuka Halaman *Data Divisi* untuk Krani Produksi. Pada

halaman ini Krani Produksi dapat mengolah data divisi mulai dari menambah, menghapus, dan mengubah data divisi.

#### 4. Halaman Data Blok

**Gambar 5.4** Rancangan Halaman Blok

Gambar 5.4 menggambarkan rancangan antarmuka Halaman Data Blok untuk Krani Produksi. Pada halaman ini Krani Produksi dapat mengolah data blok mulai dari menambah, menghapus, dan mengubah data blok.

#### 5. Halaman Data Produksi

**Gambar 5.5** Rancangan Halaman Data Produksi

Gambar 5.5 menggambarkan rancangan antarmuka Halaman Data Produksi untuk Krani Produksi. Pada halaman ini Krani Produksi dapat mengolah data produksi mulai dari menambah, menghapus, dan mengubah data divisi.

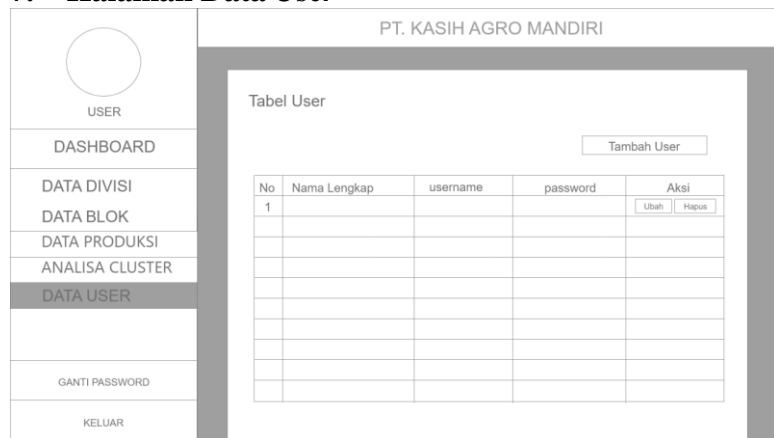
## 6. Halaman Analisa Cluster

No	Nama Bulan	Tahun Produksi	Aksi
1	January	2021	Hasil Cluster

**Gambar 5.6** Rancangan Halaman Analisa Cluster

Gambar 5.6 menggambarkan rancangan antarmuka Halaman Analisa Cluster untuk Krani Produksi dan Askep. Pada halaman ini Krani Produksi dan Askep dapat melihat hasil dari analisa cluster setiap bulannya.

## 7. Halaman Data User



**Gambar 5.7** Halaman Data User

Gambar 5.7 menggambarkan rancangan antarmuka Halaman Data User untuk Krani Produksi. Pada halaman ini Krani Produksi dapat mengolah data *user* mulai dari menambah, menghapus, dan mengubah data *user*.

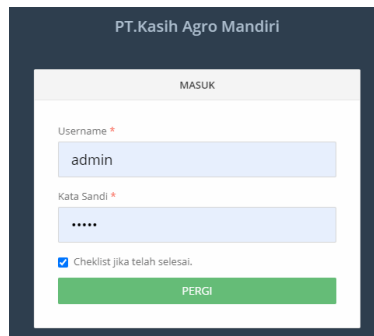
### 5.1.2.2. Implementasi *Prototype*

Pada tahap ini, *prototype* yang sudah selesai dibuat akan dievaluasi oleh pengguna, sedangkan pengembang bertugas menyesuaikan atau memperbaiki hasil dari evaluasi pengguna sampai *prototype* tersebut memenuhi seluruh kebutuhan. Jika tidak sesuai maka akan dilakukan identifikasi ulang.

Berikut tampilan aplikasi yang sudah dibangun.



## 1. Halaman *Login*



PT.Kasih Agro Mandiri

MASUK

Username \*

admin

Kata Sandi \*

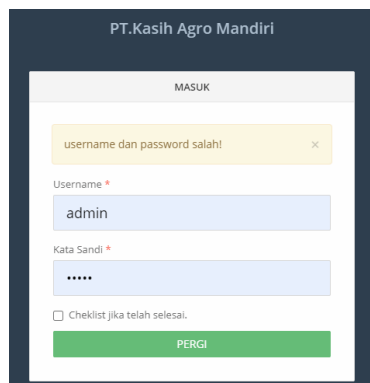
.....

Cheklist jika telah selesai.

PERGI

**Gambar 5.8** Halaman *Login*

Gambar 5.8 merupakan tampilan halaman *login* aplikasi untuk Krani Produksi dan Askep. Pada halaman login, pengguna diperintahkan untuk menginput *username* dan *password*. Apabila *username* dan *password* benar maka akan dialihkan ke halaman *dashboard*, apabila salah akan muncul notifikasi yang dapat dilihat pada gambar 5.9



PT.Kasih Agro Mandiri

MASUK

username dan password salah! ×

Username \*

admin

Kata Sandi \*

.....

Cheklist jika telah selesai.

PERGI

**Gambar 5.9** Tampilan Gagal *Login*

Cuplikan source code halaman login dapat dilihat pada gambar 5.10.

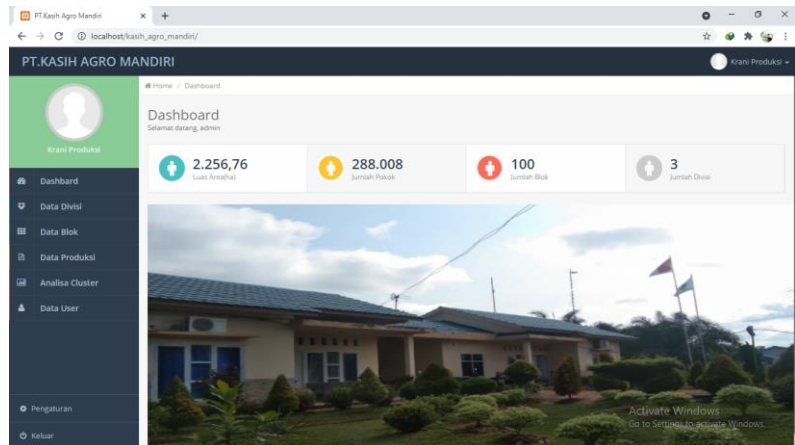
```

40 <script type="text/css">
41 .alert {margin:2em 2em 1em; font-size: 14px;}
42 .required {color: #F24444;}
43 </style>
44 </head>
45 <body>
46 <section id="content" class="m-t-lg wrapper-md animated fadeInUp">
47 <div class="container aside-xxl">
48 <a class="nav-item brand-block" href="/" />PT. Kasih Agro Mandiri</a>
49 <section class="panel panel-default bg-white m-t-lg">
50 <header class="panel-heading text-center">
51 <strong>MASUK</strong>
52 </header>
53 <?php
54 if(isset($_GET['pesan'])){
55     if($_GET['pesan']=="keluar"){
56         echo "<div class='alert alert-danger'><button type='button' class='close' data-dismiss='alert'></button><strong>
57     }elseif($_GET['pesan']=="login"){
58         echo "<div class='alert alert-warning'><button type='button' class='close' data-dismiss='alert'></button><strong>
59     }else{
60         echo "<div class='alert alert-warning'><button type='button' class='close' data-dismiss='alert'></button><strong>
61     }
62 }
63 <?>
64 <form class="panel-body wrapper-lg" data-validate="parsley" method="post">
65 <div class="form-group">
66 <label class="control-label">Username <span class="text-danger">*</span></label>
67 <input type="text" class="form-control input-lg" name="user" data-required="true">
68 </div>
69 <div class="form-group">
70 <label class="control-label">Kata Sandi <span class="text-danger">*</span></label>
71 <input type="password" id="inputPassword" name="pass" class="form-control input-lg" data-required="true">
72 </div>
73 <div class="checkbox">
74 <label><input type="checkbox" name="oke" data-required="true"> Checklist jika telah selesai.</label>

```

Gambar 5.10 Cuplikan Source Code Halaman *Login*

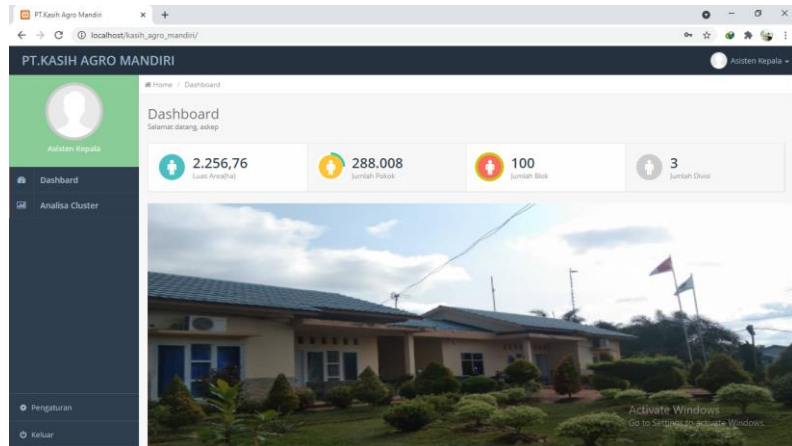
## 2. Halaman *Dashboard*



Gambar 5.11 Halaman *Dashboard* Krani Produksi

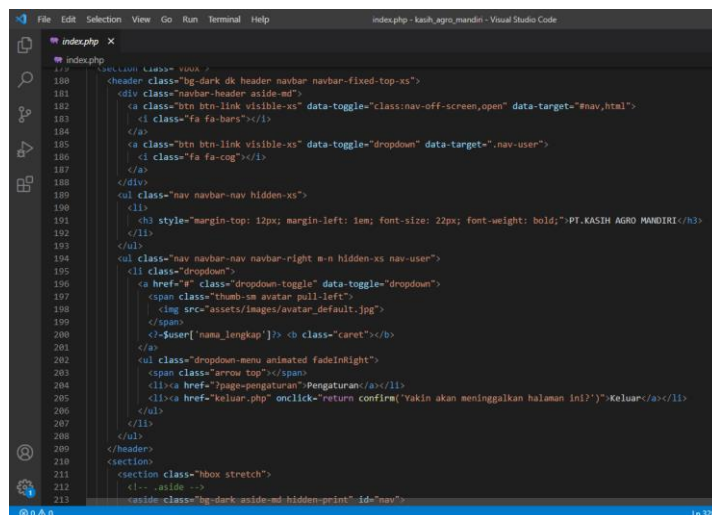
Gambar 5.11 merupakan tampilan utama pada aplikasi untuk Krani Produksi. Pada halaman ini Krani Produksi dapat mengakses seluruh halaman. Halaman *dashboard* terbagi

menjadi 2 yaitu halaman *dashboard* untuk Krani Produksi dan halaman *dashboard* untuk Askep.



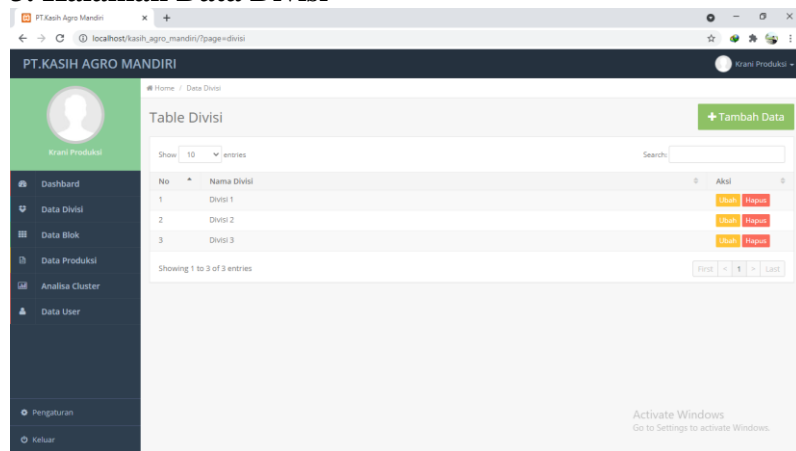
**Gambar 5.12** Halaman *Dashboard* Askep

Gambar 5.12 merupakan halaman *dashboard* untuk Askep. Pada halaman ini Askep hanya dapat mengakses halaman utama dan halaman analisa *cluster*. Cuplikan *source code* halaman *dashboard* dapat dilihat pada gambar 5.13.



**Gambar 5.13** Cuplikan *Source Code* Halaman *Dashboard*

### 3. Halaman Data Divisi



**Gambar 5.14** Halaman Data Divisi

Gambar 5.14 merupakan tampilan halaman data divisi. Pada halaman ini Krani Produksi dapat mengelola data divisi mulai dari menambah, mengubah dan menghapus data divisi. Cuplikan *source code* halaman data divisi dapat dilihat pada gambar 5.15.

```

14     if ($act=="tambah") {
15         if (isset($_POST['simpan'])) {
16             $nama = $_POST['nm'];
17             $$simpan = $dv->tambah($nama);
18         }
19     }
20     <div class="m-b-md">
21         <h3 class="m-b-none">Tambah Divisi</h3>
22     </div>
23     <?php
24     if ($_GET['pesan']=="gagal") {
25         echo <div class="alert alert-danger">
26             <span type="button" class="close" data-dismiss="alert">&times;</span>
27             <i class="fa fa-info-sign"></i><strong>Maaf</strong>, Data gagal simpan!</div>;
28     }
29     <?>
30     <form data-validate="parsley" method="POST">
31         <section class="panel panel-default">
32             <header class="panel-heading">
33                 <span class="h4">Form Tambah</span>
34             </header>
35             <div class="panel-body">
36                 <div class="row">
37                     <div class="col-md-5">
38                         <div class="form-group">
39                             <label>Nama Divisi <span class="text-danger">*</span></label>
40                             <input type="text" class="form-control" name="nm" data-required="true">
41                         </div>
42                     </div>
43                 </div>
44             </div>
45             <div class="panel-footer bg-light">
46                 <button type="submit" name="simpan" class="btn btn-lg btn-dark">Simpan Data</button>
47                 <a href="?page=divisi" class="btn btn-lg btn-danger">Batal</a>
48             </div>

```

**Gambar 5.15** Cuplikan *Source Code* Halaman Divisi

## 4. Halaman Data Blok

No	Nama Divisi	Nama Blok	Tahun Tanam	Luas (Ha)	Aksi
1	Divisi 1	A01	2012	20.54	Ubah Hapus
2	Divisi 1	A02A	2012	24.98	Ubah Hapus
3	Divisi 1	A02B	2013	12.37	Ubah Hapus
4	Divisi 1	A03A	2012	22.86	Ubah Hapus
5	Divisi 1	A04	2011	32.20	Ubah Hapus
6	Divisi 1	A05	2011	28.65	Ubah Hapus
7	Divisi 1	A06	2012	29.60	Ubah Hapus
8	Divisi 1	A07	2011	30.20	Ubah Hapus
9	Divisi 1	A08	2012	29.80	Ubah Hapus
10	Divisi 1	A09	2012	26.80	Ubah Hapus

**Gambar 5.16** Halaman Data Blok

Gambar 5.16 merupakan tampilan halaman data blok. Pada halaman ini *Krani* Produksi dapat mengelola data blok mulai dari menambah, mengubah dan menghapus data blok. Cuplikan *source code* halaman data blok dapat dilihat pada gambar 5.17.

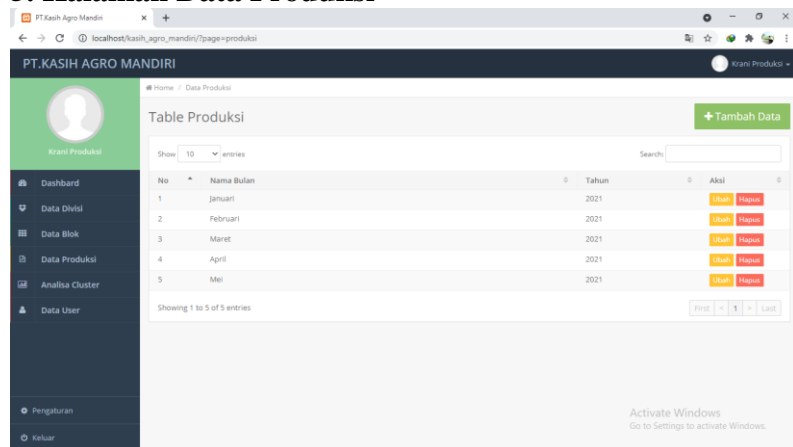
```

1 <?php
2 //panggil data divisi
3 include 'class/divisi.php';
4 $dv = new divisi;
5 //panggil data divisi
6 $divisi = $dv->tampil_data();
7 //panggil data blok
8 include 'class/blok.php';
9 $bl = new blok;
10
11 <section class="vbox">
12 <section class="scrollable padding">
13 <ol class="breadcrumb no-border no-radius b-b b-light pull-in">
14 <li><a href="/"><i class="fa fa-home"></i> Home</a></li>
15 <li class="active">Data Blok</li>
16 </ol>
17 <?php
18 $act = $_GET['act'];
19 if ($act == 'tambah') {
20 $idv = $_POST['idv'];
21 $nama = $_POST['blk'];
22 $thn = $_POST['thn'];
23 $luas = $_POST['luas'];
24 if (isset($_POST['tambah'])) {
25 $simpan = $bl->tambah($idv,$nama,$thn,$luas);
26 }
27 }
28 <div class="m-b-md">
29 <h3 class="m-b-none">Tambah Blok</h3>
30 </div>
31 <?php
32 if ($_GET['pesan'] == 'gagal') {
33 echo '<div class="alert alert-danger">
34 <span type="button" class="close" data-dismiss="alert">&times;</span>
35 </div>';

```

**Gambar 5.17** Cuplikan *Source Code* Halaman Data Blok

## 5. Halaman Data Produksi



**Gambar 5.18** Halaman Data Produksi

Gambar 5.18 merupakan tampilan halaman data produksi. Pada halaman ini Krani Produksi dapat mengelola data produksi mulai dari menambah, mengubah dan menghapus data produksi. Cuplikan *source code* halaman data produksi dapat dilihat pada gambar 5.19.

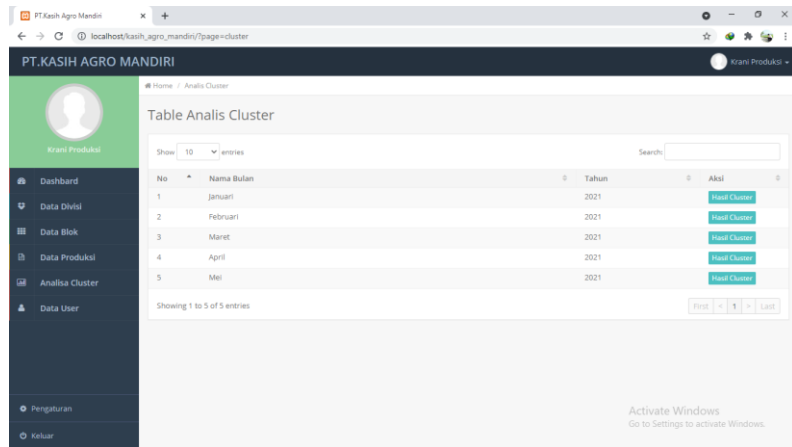
```

data-produksi.php
1 <?php
2 //panggil class divisi
3 include 'class/divisi.php';
4 $dv = new divisi;
5 //panggil class divisi
6 $divisi = $dv->tampil_data();
7 //panggil class produksi
8 include 'class/produksi.php';
9 $pd = new produksi;
10 //tampilkan data produksi
11 $produksi = $pd->tampil_data();
12 //maximal class produksi
13 $cog = $pd->max_data();
14 //panggil class detail produksi
15 include 'class/detail-produksi.php';
16 $dp = new detail_produk;
17 >
18 <section class="vbox">
19 <section class="scrollable padder">
20 <ul class="list-unstyled no-border no-radius b-b b-light pull-in">
21 <li><a href="#"><i class="fa fa-home"></i> Home</a></li>
22 <li class="active">Data Produksi</li>
23 </ul>
24 </section>
25 </php>
26 $act = $_GET['act'];
27 if ($act=="tambah") {
28 $max = $cog['no']+1;
29 $unix = substr_replace(md5($max),'',10);
30 $nm = $_POST['nm'];
31 $thn = $_POST['thn'];
32 //proses simpan data
33 if (isset($_POST['simpan'])) {
34 $simpan = $pd->tambah($unix,$nm,$thn);
35 }
36 //tampilkan data produksi

```

**Gambar 5.19** Cuplikan *Source Code* Halaman Data Produksi

## 6. Halaman Analisa Cluster



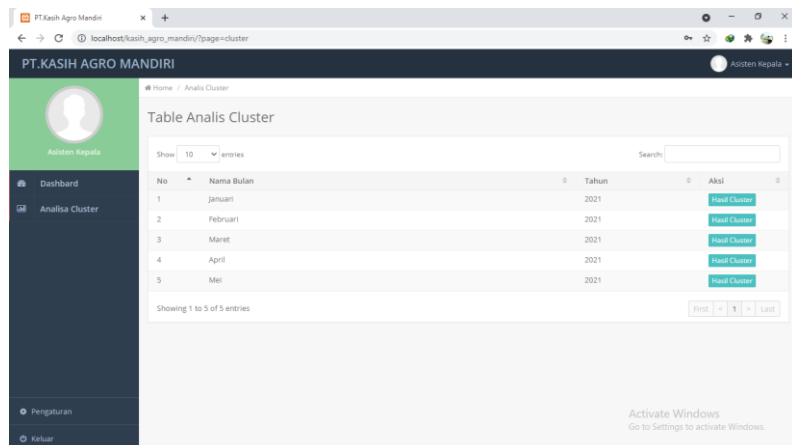
The screenshot shows a web application interface for PT. KASIH AGRO MANDIRI. The user is logged in as 'Krani Produksi'. The main content area displays a table titled 'Table Analisa Cluster' with the following data:

No	Nama Bulan	Tahun	Aksi
1	Januari	2021	<a href="#">Hasil Cluster</a>
2	Februari	2021	<a href="#">Hasil Cluster</a>
3	Maret	2021	<a href="#">Hasil Cluster</a>
4	April	2021	<a href="#">Hasil Cluster</a>
5	Mei	2021	<a href="#">Hasil Cluster</a>

The table includes a search bar, a 'Show 10 entries' dropdown, and pagination controls at the bottom right. The left sidebar contains navigation options: Dashboard, Data Divisi, Data Blok, Data Produksi, Analisa Cluster, and Data User. The bottom of the page features a Windows activation watermark.

**Gambar 5.20** Halaman Data Analisa Cluster

Gambar 5.20 merupakan tampilan halaman analisa *cluster* untuk Krani Produksi. Pada halaman ini Krani Produksi dapat melihat hasil analisa *cluster* setiap bulannya. Halaman analisa *cluster* terbagi menjadi 2 yaitu halaman analisa *cluster* untuk Krani Produksi dan halaman analisa *cluster* untuk Askep.



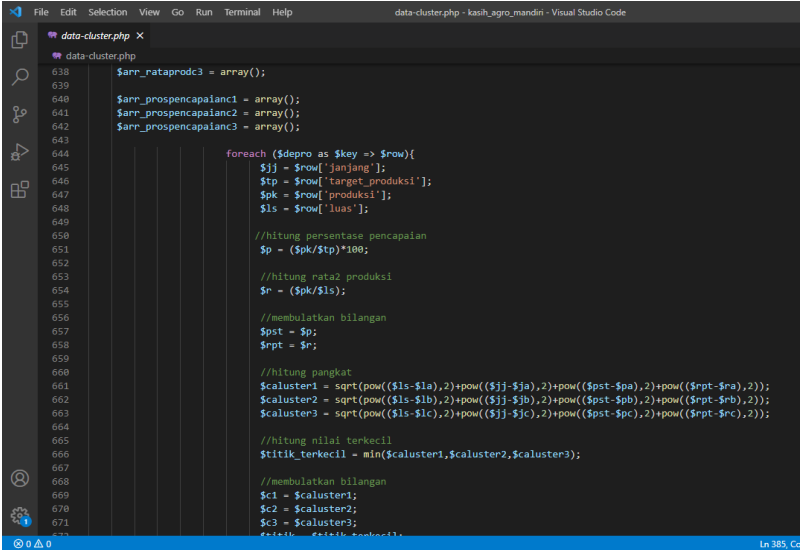
The screenshot shows the same web application interface, but the user is logged in as 'Askep Kepala'. The 'Table Analisa Cluster' displays the same data as in Gambar 5.20:

No	Nama Bulan	Tahun	Aksi
1	Januari	2021	<a href="#">Hasil Cluster</a>
2	Februari	2021	<a href="#">Hasil Cluster</a>
3	Maret	2021	<a href="#">Hasil Cluster</a>
4	April	2021	<a href="#">Hasil Cluster</a>
5	Mei	2021	<a href="#">Hasil Cluster</a>

The interface elements, including the sidebar and pagination, are consistent with the previous screenshot.

**Gambar 5.21** Halaman Analisa Cluster Untuk Askep

Gambar 5.21 merupakan halaman analisa *cluster* untuk Askep. Pada halaman ini Askep dapat melihat hasil analisa *cluster* setiap bulannya. Cuplikan *source code* halaman analisa *cluster* dapat dilihat pada gambar 5.22.



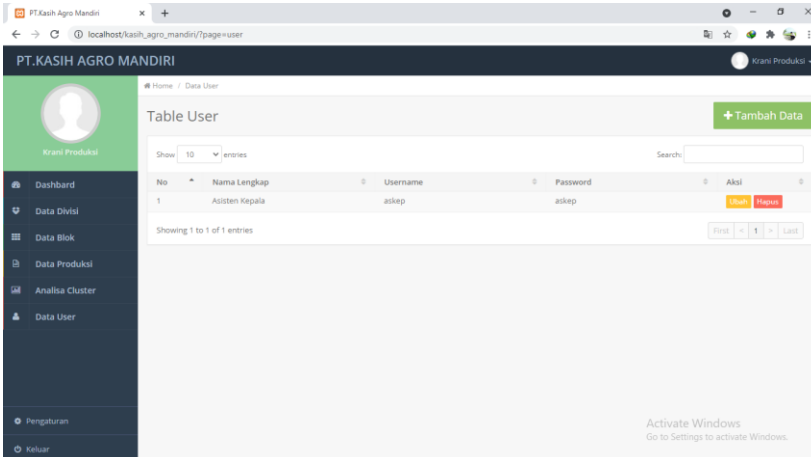
```

638 $arr_rataprod3 = array();
639
640 $arr_prospencapaian1 = array();
641 $arr_prospencapaian2 = array();
642 $arr_prospencapaian3 = array();
643
644 foreach ($depro as $key => $row){
645     $jj = $row['panjang'];
646     $tp = $row['target_produksi'];
647     $pk = $row['produksi'];
648     $ls = $row['luas'];
649
650     //hitung persentase pencapaian
651     $p = ($pk/$tp)*100;
652
653     //hitung rata2 produksi
654     $r = ($pk/$ls);
655
656     //membulatkan bilangan
657     $pst = $p;
658     $rpt = $r;
659
660     //hitung pangkat
661     $caluster1 = sqrt(pow(($ls-$la),2)+pow(($jj-$ja),2)+pow(($pst-$pa),2)+pow(($rpt-$ra),2));
662     $caluster2 = sqrt(pow(($ls-$lb),2)+pow(($jj-$jb),2)+pow(($pst-$pb),2)+pow(($rpt-$rb),2));
663     $caluster3 = sqrt(pow(($ls-$lc),2)+pow(($jj-$jc),2)+pow(($pst-$pc),2)+pow(($rpt-$rc),2));
664
665     //hitung nilai terkecil
666     $titik_terkecil = min($caluster1,$caluster2,$caluster3);
667
668     //membulatkan bilangan
669     $c1 = $caluster1;
670     $c2 = $caluster2;
671     $c3 = $caluster3;
672     $titik_terkecil = min($c1,$c2,$c3);

```

Gambar 5.22 Cuplikan *Source Code* Halaman Analisa *Cluster*

## 7. Halaman Data User



The screenshot shows a web application interface for PT. KASIH AGRO MANDIRI. The page title is 'Home / Data User'. The main content area displays a 'Table User' with the following data:

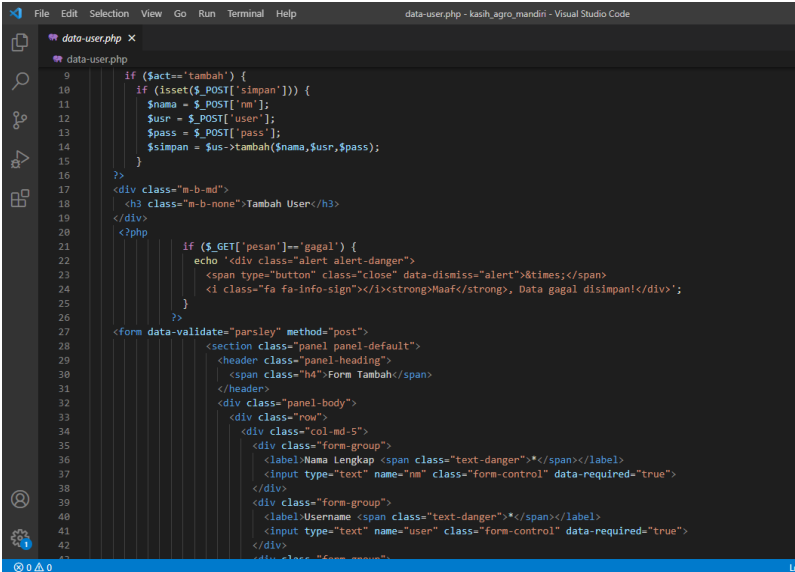
No	Nama Lengkap	Username	Password	Aksi
1	Asisten Kepala	askep	askep	<a href="#">Ubah</a> <a href="#">Hapus</a>

Below the table, it indicates 'Showing 1 to 1 of 1 entries' and provides pagination controls (First, 1, Last). A '+ Tambah Data' button is located at the top right of the table area. The left sidebar contains navigation links: Dashboard, Data Divisi, Data Blok, Data Produksi, Analisa Cluster, Data User, Pengaturan, and Keluar.

Gambar 5.23 Halaman *Data User*



Gambar 5.23 merupakan tampilan halaman data *user*. Pada halaman ini Krani Produksi dapat mengelola data *user* mulai dari menambah, mengubah dan menghapus data user. Cuplikan *source code* halaman user dapat dilihat pada gambar 5.24.



```

9      if ($act=="tambah") {
10         if (isset($_POST['simpan'])) {
11            $nama = $_POST['nm'];
12            $usr = $_POST['user'];
13            $pass = $_POST['pass'];
14            $simpan = $us->tambah($nama,$usr,$pass);
15         }
16     }
17     <div class="m-b-md">
18     <h3 class="m-b-none">Tambah User</h3>
19     </div>
20     <?php
21     if ($_GET['pesan']=="gagal") {
22         echo <div class="alert alert-danger">
23             <span type="button" class="close" data-dismiss="alert">&times;</span>
24             <i class="fa fa-info-sign"></i><strong>Maaf</strong>, Data gagal disimpan!</div>;
25     }
26     >
27     <form data-validate="parsley" method="post">
28     <section class="panel panel-default">
29     <header class="panel-heading">
30     <span class="h4">Form Tambah</span>
31     </header>
32     <div class="panel-body">
33     <div class="row">
34     <div class="col-md-5">
35     <div class="form-group">
36     <label>Nama Lengkap <span class="text-danger">*</span></label>
37     <input type="text" name="nm" class="form-control" data-required="true">
38     </div>
39     <div class="form-group">
40     <label>Username <span class="text-danger">*</span></label>
41     <input type="text" name="user" class="form-control" data-required="true">
42     </div>
43     </div>
44     </div>
45     </div>
46     </div>
47     </div>

```

**Gambar 5.24** Cuplikan *Source Code* Halaman *User*

### 5.1.2.3. Spesifikasi Pembuatan Aplikasi

Pada tahap ini *prototype* yang sudah disepakati akan diterjemahkan kedalam bahasa pemrograman yang sesuai. Aplikasi dibuat dengan spesifikasi sebagai berikut :

1. Bahasa pemrograman *PHP* versi 8.0.7
2. *DBMS* MySQL
3. Web server *XAMPP* versi 8.0.7
4. Kebutuhan perangkat lunak :

a. *Visual Studio Code*

b. *Microsoft Windows 10*

c. *Microsoft Excel*

d. *RapidMiner* versi 9.9

5. Kebutuhan perangkat keras :

a. *Processor AMD Ryzen 3 3200U With Radeon VEGA*

*Mobile GFX (4CPUs) 2,6 Ghz*

b. *Memory 24GB DDR4*

c. *SSD 256GB*

d. *Hardisk 1TB*

#### 5.1.2.4. Pengujian Aplikasi

Pada tahap ini, aplikasi yang sudah dibuat akan dilakukan pengujian sebagai berikut :

##### 1. Pengujian dengan *Black Box*.

**Tabel 5.18** Pengujian Pada Halaman *Login*

	No	Skenario Pengujian	<i>Test Case</i>	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	Status
Pengujian Input Halaman <i>Login</i>	1	Mengosongkan semua <i>field</i> pada halaman login, lalu mengklik tombol masuk	Username = - Password = -	Sistem akan menolak akses <i>login</i>	Sesuai harapan	Valid
	2	Hanya mengisi salah satu <i>field</i> username atau password, lalu mengklik tombol masuk	Username = admin Password = -	Sistem akan menolak akses <i>login</i>	Sesuai harapan	Valid
	3	Mengisi <i>field</i> username dan password dengan benar, lalu mengklik tombol masuk	Username = admin Password = admin	Sistem akan masuk ke halaman utama	Sesuai harapan	Valid

**Tabel 5.19** Pengujian Pada Halaman Data Divisi

	No	Skenario Pengujian	Test Case	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	Status
Pengujian Input Halaman Data Divisi	1	Mengosongkan <i>field</i> nama divisi, lalu klik simpan data	Nama divisi = -	Aplikasi akan menolak menyimpan data dan menampilkan pesan 'harus mengisi <i>field</i> '	Sesuai harapan	Valid
	2	Mengisi <i>field</i> nama divisi dengan benar, lalu mengklik tombol simpan data	Nama divisi = Divisi 1, Divisi 2, Divisi 3	Aplikasi akan menyimpan data dan mengalihkan ke halaman data divisi	Sesuai harapan	Valid

**Tabel 5.20** Pengujian Pada Halaman Data Blok

	No	Skenario Pengujian	Test Case	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	Status
Pengujian Input Halaman Data Blok	1	Mengosongkan seluruh <i>field</i> , lalu mengklik tombol simpan data	nama divisi =- nama blok = - tahun tanam =- luas(ha)=-	Aplikasi akan menolak menyimpan data dan menampilkan pesan 'harus mengisi <i>field</i> '	Sesuai harapan	Valid
	2	Hanya mengisi salah satu dari <i>field</i> , lalu mengklik tombol simpan data	nama divisi =- nama blok = A19 tahun tanam =- luas(ha)=-	Aplikasi akan menolak menyimpan data dan menampilkan pesan 'harus mengisi <i>field</i> '	Sesuai harapan	Valid
	3	Mengisi semua <i>field</i> dengan benar, lalu mengklik tombol simpan data	nama divisi =divisi 1 nama blok = A19 tahun tanam =2008 luas(ha)=22,56	Aplikasi akan menyimpan data dan mengalihkan ke halaman data blok	Sesuai harapan	Valid

Tabel 5.21 Pengujian Pada Halaman Data Produksi

No	Skenario Pengujian	Test Case	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	Status
1	Mengosongkan seluruh <i>field</i> yang ada di form tambah data produksi, lalu mengklik tombol simpan data	Nama divisi=- Nama blok=- Target produksi=- Produksi=- Janjang=-	Aplikasi akan menolak menyimpan data dan menampilkan pesan 'harus mengisi <i>field</i> '	Sesuai harapan	Valid
2	Mengisi salah satu <i>field</i> yang ada di form tambah data produksi, lalu mengklik tombol simpan data	Nama divisi=divisi 1 Nama blok=- Target produksi=- Produksi=- Janjang=-	Aplikasi akan menolak menyimpan data dan menampilkan pesan 'harus mengisi <i>field</i> '	Sesuai harapan	Valid
3	Mengisi seluruh <i>field</i> yang ada di form tambah data produksi, lalu mengklik tombol simpan data	Nama divisi=divisi 1 Nama blok=A19 Target produksi=22,56 Produksi=55.63 Janjang=256,55	Aplikasi akan menyimpan data dan mengalihkan ke halaman data produksi	Sesuai harapan	Valid
4	Mengosongkan seluruh <i>field</i> , lalu mengklik tombol simpan data	Nama bulan = - Tahun =-	Aplikasi akan menolak menyimpan data dan menampilkan pesan 'harus mengisi <i>field</i> '	Sesuai harapan	Valid
5	Hanya mengisi salah satu dari <i>field</i> , lalu mengklik tombol simpan data	Nama bulan = januari Tahun =-	Aplikasi akan menolak menyimpan data dan menampilkan pesan 'harus mengisi <i>field</i> '	Sesuai harapan	Valid
6	Mengisi seluruh <i>field</i> , lalu mengklik tombol simpan data simpan data	Nama bulan = Januari Tahun =2021	Aplikasi akan menyimpan data dan mengalihkan ke halaman data produksi	Sesuai harapan	Valid

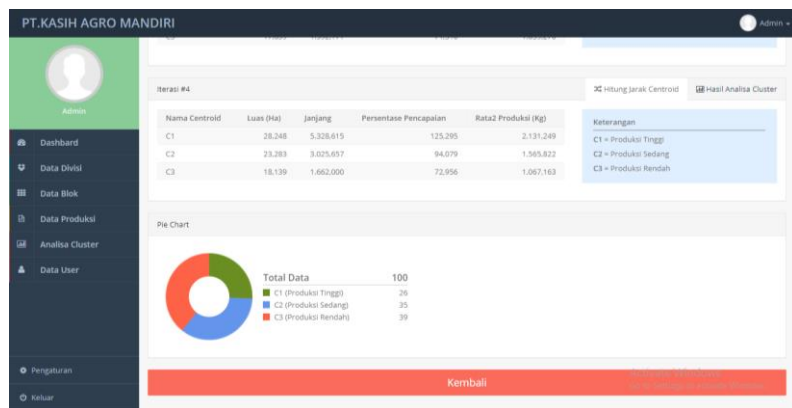
Pengujian  
Input  
Halaman  
Data  
Produksi

**Tabel 5.22** Pengujian Pada Halaman Data *User*

	No	Skenario Pengujian	<i>Test Case</i>	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	Status
Pengujian Input Halaman Data <i>User</i>	1	Mengosongkan seluruh <i>field</i> yang ada di form tambah data <i>user</i> , lalu mengklik tombol simpan data	Nama lengkap =- <i>Username</i> =- <i>Password</i> =-	Aplikasi akan menolak menyimpan data dan menampilkan pesan 'harus mengisi <i>field</i> '	Sesuai harapan	Valid
	2	Mengisi salah satu <i>field</i> yang ada di form tambah data <i>user</i> , lalu mengklik tombol simpan data	Nama lengkap =Asisten kepala <i>Username</i> =- <i>Password</i> =-	Aplikasi akan menolak menyimpan data dan menampilkan pesan 'harus mengisi <i>field</i> '	Sesuai harapan	Valid
	3	Mengisi seluruh <i>field</i> yang ada di form tambah data <i>user</i> , lalu mengklik tombol simpan data	Nama lengkap =Asisten kepala <i>Username</i> =askep <i>Password</i> =askep	Aplikasi akan menyimpan data dan mengalihkan ke halaman data <i>user</i>	Sesuai harapan	Valid

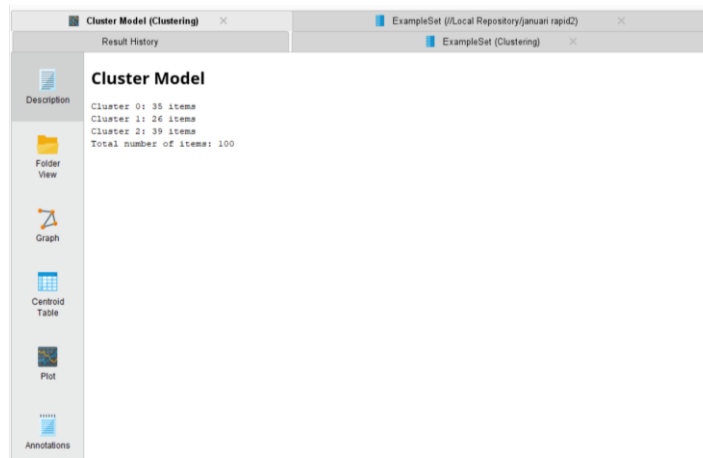
## 2. Perbandingan akurasi dengan aplikasi *RapidMiner*.

Pada tahap ini, data yang diuji untuk Aplikasi yang telah dibuat dan *RapidMiner* akan dibandingkan. Perbandingan aplikasi yang sudah dibuat dengan *RapidMiner* dapat dilihat pada tabel 5.23.



**Gambar 5.25** Hasil *Cluster* Aplikasi Bulan Januari

Gambar 5.25 merupakan output akhir dari aplikasi dengan anggota C1 (Produktifitas Tinggi)=26, C2 (Produktifitas Sedang)=35, dan C3 (Produktifitas Rendah)=39.



**Gambar 5.26** Hasil *Cluster* dari *RapidMiner* Bulan Januari

Gambar 5.26 merupakan *output* akhir dari *RapidMiner* dengan anggota *Cluster* 1 (Produktifitas Tinggi)=26, *Cluster* 0 (Produktifitas Sedang)=35, dan *Cluster* 2 (Produktifitas Rendah)=39.

**Tabel 5.23** Hasil Perbandingan Aplikasi Dengan *RapidMiner* Bulan Januari

No	Divisi	Blok	Luas	Janjang	Rata-rata hasil produksi	Persentase pencapaian	Hasil cluster aplikasi	Hasil cluster <i>RapidMiner</i>
1	I	A19	22,56	2448	1356,427305	74,44797067	cluster 2	cluster 2
2	I	B10	13,51	1670	1474,759437	83,36711189	cluster 3	cluster 3
3	I	B11	9,27	1330	1741,208198	78,81496561	cluster 3	cluster 3
4	I	B13	11	883	1091,495632	59,76902422	cluster 3	cluster 3
5	I	B14	12,69	957	1006,619385	52,48980301	cluster 3	cluster 3
...	...	...	...	...	...	...	...	...
100	III	G22	10	1621	981,2	108,8603951	cluster 3	cluster 3

Berdasarkan hasil yang sudah di dapatkan pada tabel 5.23, tingkat akurasi pada aplikasi pengelompokan dapat dihitung menggunakan rumus (2).

$$P = \frac{\text{Jumlah Data yang Benar}}{\text{Jumlah Keseluruhan Data}} 100 \%$$

$$P = \frac{100}{100} 100 \% = 100\%$$

Jadi, tingkat akurasi aplikasi pengelompokan lahan sawit produktif dengan menggunakan metode *K-Means* pada bulan Januari adalah 100%.

Untuk perbandingan akurasi bulan Februari, Maret, April, dan Mei dapat dilihat pada lampiran 5.

#### **5.1.2.5. Evaluasi Aplikasi**

Pada proses evaluasi, aplikasi yang sudah dibuat diberikan kepada pihak PT.Kasih Agro Mandiri dan dari pihak PT. Kasih Agro Mandiri telah menguji dan memberikan respon yang baik.



## **BAB VI PENUTUP**

### **6.1. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan tentang pengelompokan lahan sawit produktif dengan menggunakan algoritma *K-Means Clustering* dapat ditarik kesimpulan, yaitu :

1. Penerapan data mining untuk pengelompokan lahan sawit produktif pada PT. Kasih Agro Mandiri menggunakan 4 variabel, yaitu : Luas Lahan, Janjang, Rata-rata hasil produksi, dan Persentase pencapaian. Hasil *Clustering* dibagi menjadi 3, yaitu : Produktif Tinggi (C1), Produktif Sedang (C2), dan Produktif Rendah (C3).
2. Berdasarkan hasil perbandingan dengan aplikasi *RapidMiner* versi 9.9 dari bulan Januari hingga bulan Mei, aplikasi yang sudah dibuat dapat digunakan dengan baik dengan memiliki tingkat akurasi di atas 90%, yakni pada bulan Januari 100%, bulan Februari 95%, bulan Maret 100%, bulan April 92%, dan bulan Mei 100%

### **6.2. Saran**

1. Untuk mendapatkan hasil yang lebih baik penelitian ini juga dapat dikembangkan menggunakan teknik *Data Mining* lain seperti metode *K-Nearest Neighbor* atau *Fuzzy Clustering* dan dibandingkan dengan metode *K-Means*.
2. Menambahkan parameter lain agar dapat memperkuat tingkat akurasi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdillah, G., Putra, F. A., & Renaldi, F. 2016. *Penerapan Data Mining Pemakaian Air Pelanggan Untuk Menentukan Klasifikasi Potensi Pemakaian Air Pelanggan Baru Di Pdam Tirta Raharja Menggunakan Algoritma K-Means*. Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi 2016 (SENTIKA 2016), 498-506. Cimahi : Universitas Jenderal Achmad Yani.
- Am, A. N., Defit, S., & Sumijan. 2019. *Penentuan Mutu Kelapa Sawit Menggunakan Metode K-Means Clustering*. Jurnal KomTek Info, 5(3), 1-9. Padang : LPPM UPI YPTK.
- Arhami, S, M., & Nasir, S, M. 2020. *Data Mining - Algoritma Dan Implementasi*. Yogyakarta : Penerbit ANDI.
- Direktorat Jendral Perkebunan. 2015. *Statistika Perkebunan Indonesia Komoditas Kelapa Sawit 2015-2017*. Diakses melalui : [www.ditjenbun.pertanian.go.id](http://www.ditjenbun.pertanian.go.id), tanggal 25 April 2021.
- Febriansyah, A., & Herviani, V. 2017. *Tinjauan atas proses penyusunan laporan keuangan pada young enterpreneur Academy Indonesia Bandung*. Jurnal Riset Akuntansi, 8(2). Bandung : Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Komputer Indonesia Bandung. <https://doi.org/10.34010/jra.v8i2.525>.
- Habsy, B. A. (2017). *Seni Memahami Penelitian Kualitatif Dalam Bimbingan Dan Konseling : Studi Literatur*. JURKAM: Jurnal Konseling Andi Matappa, 1(2), 90. Jombang : Universitas Darul Ulum Jombang <https://doi.org/10.31100/jurkam.v1i2.56>.
- Himmah, E. F., Widyaningsih, M., & Maysaroh, M. 2020. *Identifikasi Kematangan Buah Kelapa Sawit Berdasarkan Warna RGB Dan HSV Menggunakan Metode K-means clustering*. Jurnal Sains dan Informatika, 6(2), STMIK Palangkaraya. <https://doi.org/10.34128/jsi.v6i2.242>
- Indrayana, D., Sujaini, H., & Safriadi, N. 2016. *Meningkatkan Akurasi Pada Mesin Penerjemah Bahasa Indonesia Ke Bahasa Melayu Pontianak Dengan Part Of Speech*. Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika (JUSTIN), 3(1). Tanjungpura : Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.
- Jaya, T. S. 2018. *Pengujian Aplikasi dengan Metode Blackbox Testing Boundary Value Analysis (Studi Kasus: Kantor Digital Politeknik Negeri Lampung)*. Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT (JPIT), 3(2). Lampung : Politeknik Negeri Lampung.
- Juliandi, A., Irfan, & Manurung, S. 2014. *Metodologi Penelitian Bisnis, Konsep Dan Aplikasi: Sukses Menulis Skripsi & Tesis Mandiri*. UMSU Press. Medan : UMSU PRESS.

- Nurul Rohmawati W, et al, 2015 “Implementasi Algoritma K-Means Dalam Pengklasteran Mahasiswa Pelamar Beasiswa”. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan Volume I, No 2, 30 April 2015, 62-68*. Karawang : Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Singaperbangsa Karawang.
- Panggabean, D. S., Buulolo, E., & Silalahi, N. 2020. *Penerapan Data Mining Untuk Memprediksi Pemesanan Bibit Pohon Dengan Regresi linear Berganda. JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*. Medan : Program Studi Teknik Informatika, STMIK Budi Darma, Medan, Indonesia. doi:10.30865/jurikom.v7i1.1947
- Pasaribu, D. F., Damanik, I. S., Irawan, E., Suhada, & Tambunan, H. S. 2021. *Memfaatkan Algoritma K-means Dalam Memetakan Potensi Hasil Produksi Kelapa Sawit PTPN IV Marihat. Jurnal Teknologi Informasi dan Rekayasa Komputer, 2(1), 11-20*. Pematangsiantar : Jurusan Sistem Informasi, STIKOM Tunas Bangsa Pematangsiantar. <https://doi.org/10.37148/bios.v2i1.17>.
- Pulungan, I. M., Saifullah, S., Fauzan, M., & Windarto, A. P. 2019. *Implementasi Algoritma K-means clustering dalam Menentukan Blok Tanaman Sawit paling Produktif. Prosiding Seminar Nasional Riset Information Science (SENARIS), Pematang Siantar : STIKOM Tunas Bangsa Pematangsiantar*. <https://doi.org/10.30645/senaris.v1i0.39>
- Purnomo, D. (2017). *Model Prototyping Pada Pengembangan Sistem Informasi. J I M P - Jurnal Informatika Merdeka Pasuruan, 2(2)*. Malang : Universitas Widyagama. <https://doi.org/10.37438/jimp.v2i2.67>.
- Ratumurun, S. (2015). *Sistem Informasi Akuntansi Permintaan Barang Dari Gudang Pada Pt. Mauwasa Sejahtera Ambon. Jurnal Ekonomi Cita Ekonomika, 9(1)*. Ambon : Fakultas Ekonomi Universitas Kristen Indonesia Maluku.
- Sallaby, A. F., & Suryana, E. 2018. *Penerapan Data Mining untuk Menentukan Jumlah Pencari Kerja Terdaftar Berdasarkan Umur Dan Pendidikan Menggunakan K-means clustering (Studi Kasus Di Dinas Tenaga Kerja Dan Transmigrasi Provinsi Bengkulu). Journal of Technopreneurship and Information System (JTIS), 1(1), 35-38*. Bengkulu : Universitas Muhammadiyah <https://doi.org/10.36085/jtis.v1i2.28>
- Saragih, R. A., Safii, M., & Tambunan, H. S. 2019. *Penerapan Metode K-Means Clustering Untuk Mengelompokkan Kelapa Sawit Produktif. Seminar Nasional Matematika dan Terapan, 1, 362-370*. Pematangsiantar : 3STIKOM Tunas Bangsa Pematangsiantar, Indonesia.
- Sembiring, M. A. 2019. *Prediksi Kinerja Pencapaian Hasil Usaha Menggunakan Decission Tree. Journal of Science and Social Research , 2(2), 74-81*. Medan : Sekolah Tinggi Manajemen Informatika Dan Komputer Royal Kisaran.

- Simatupang, J., & Sianturi, S. (2019). *Perancangan sistem informasi pemesanan tiket bus pada PO. Handoyo berbasis online*, 3(2). Riau : AMIK Mahaputra Riau Panam.
- Tendean, T., & Purba, W. 2020. *Analisis Cluster Provinsi Indonesia berdasarkan Produksi Bahan Pangan menggunakan Algoritma K-Means. SAINTEK (Jurnal Sains dan Teknologi) , 1(2), 5-11*. Medan : Sistem Informasi Universitas Prima Indonesia.
- Wanto et al., 2020. *Data Mining : Algoritma Dan Implementasi*. Yayasan Kita Menulis. Medan : Yayasan Kita Menulis.
- Wardani, N. W. 2020. *Penerapan Data Mining Dalam analytic CRM*. Yayasan Kita Menulis. Denpasar : Yayasan Kita Menulis.
- Zefriyenni, & Santoso, B. (2015). *Sistem Informasi Penjualan Dan Pengendalian Persediaan Barang Menggunakan Metode Economic Order Quantity (Eoq) Menggunakan Bahasa Pemrograman Java Dan Database Mysql Pada Toko Kansa Elpiji. Jurnal KomTekInfo Fakultas Ilmu Komputer, 2(2)*. Padang : Fakultas Ilmu Komputer Universitas Putra Indonesia YPTK Padang.

**Lampiran 1. Data Produksi Bulan Januari PT. Kasih Agro Mandiri**

No.	Divisi	Tahun Tanam	Blok	BUDGET TM		SPH	JJG BAYAR		KG GROSS KEBUN	
				Luas ( Ha )	Pokok		Bulan ini	SD Bulan ini	Bulan ini	SD Bulan ini
1	I	2009	A19	22,56	2.889	128	2.448	2.448	30.601	30.601
2	I	2009	B10	13,51	1.821	135	1.670	1.670	19.924	19.924
3	I	2009	B11	9,27	1.241	134	1.330	1.330	16.141	16.141
4	I	2009	B13	11,00	1.430	130	883	883	12.006	12.006
5	I	2009	B14	12,69	1.701	134	957	957	12.774	12.774
6	I	2009	B15	30,73	4.223	137	4.398	4.398	57.971	57.971
7	I	2009	B16	27,51	3.662	133	5.475	5.475	75.816	75.816
8	I	2009	B17	28,31	3.805	134	2.923	2.923	39.924	39.924
9	I	2009	B18	25,01	3.347	134	1.941	1.941	28.338	28.338
10	I	2009	B19	23,67	3.183	134	1.550	1.550	22.196	22.196
11	I	2009	B20	26,76	3.634	136	1.393	1.393	18.692	18.692
12	I	2009	B21	24,12	3.218	133	1.707	1.707	23.892	23.892
13	I	2010	A17	32,63	4.274	131	2.912	2.912	33.976	33.976
14	I	2010	A18	20,54	2.774	135	2.059	2.059	21.278	21.278
15	I	2010	A20	6,02	771	128	917	917	10.693	10.693
16	I	2010	B04	30,90	4.071	132	5.190	5.190	57.586	57.586
17	I	2010	B05	26,79	3.397	127	5.149	5.149	52.570	52.570
18	I	2010	B12	11,54	1.506	131	1.694	1.694	19.832	19.832
19	I	2011	A04	32,20	4.066	126	4.652	4.652	50.641	50.641
20	I	2011	A05	28,65	3.389	118	5.937	5.937	62.071	62.071
21	I	2011	A07	30,20	3.913	130	6.335	6.335	68.737	68.737
22	I	2011	A13	28,49	3.771	132	3.194	3.194	36.035	36.035
23	I	2011	A15	15,37	2.069	135	1.823	1.823	21.829	21.829
24	I	2011	B01	24,85	3.074	124	4.999	4.999	44.719	44.719
25	I	2011	B02	27,90	3.471	124	3.617	3.617	36.837	36.837
26	I	2011	B06	29,29	3.781	129	5.756	5.756	64.058	64.058
27	I	2011	B07	23,57	3.069	130	3.651	3.651	39.294	39.294
28	I	2011	B09	9,22	1.209	131	2.010	2.010	21.830	21.830
29	I	2012	A01	20,54	2.679	130	2.865	2.865	26.508	26.508
30	I	2012	A02A	24,98	3.302	132	3.593	3.593	35.798	35.798
31	I	2012	A03A	22,86	2.574	113	3.485	3.485	38.165	38.165
32	I	2012	A06	29,60	3.438	116	6.450	6.450	67.593	67.593
33	I	2012	A08	29,80	3.987	134	6.677	6.677	72.946	72.946
34	I	2012	A09	26,80	3.526	132	6.053	6.053	66.388	66.388
35	I	2012	A10	13,26	1.628	123	3.279	3.279	34.878	34.878
36	I	2012	B03	27,70	3.434	124	4.016	4.016	39.209	39.209
37	I	2012	B08	3,90	492	126	476	476	4.547	4.547
38	I	2013	A02B	12,37	1.531	124	1.091	1.091	10.735	10.735
39	I	2014	A11	9,25	1.141	123	1.506	1.506	11.982	11.982
40	II	2010	I04	24,15	2.945	122	4.412	4.412	65.097	65.097

No.	Divisi	Tahun Tanam	Blok	BUDGET TM		SPH	JJG BAYAR		KG GROSS KEBUN	
				Luas	Pokok		Bulan ini	SD Bulan ini	Bulan ini	SD Bulan ini
				( Ha )						
41	II	2010	I05	28,79	3.635	126	2.934	2.934	43.455	43.455
42	II	2010	I06	29,08	3.628	125	3.250	3.250	48.009	48.009
43	II	2010	J03	12,85	1.599	124	2.822	2.822	37.961	37.961
44	II	2010	J05	31,67	4.057	128	6.484	6.484	95.574	95.574
45	II	2010	J06A	23,35	2.860	122	2.852	2.852	40.629	40.629
46	II	2010	K02	38,48	5.226	136	6.154	6.154	81.472	81.472
47	II	2010	K03	32,54	4.416	136	4.744	4.744	65.751	65.751
48	II	2010	K04	32,13	4.368	136	4.798	4.798	70.793	70.793
49	II	2010	K05	19,10	2.592	136	2.471	2.471	40.068	40.068
50	II	2010	K07	29,37	3.876	132	2.644	2.644	40.378	40.378
51	II	2010	L03	24,20	3.285	136	4.429	4.429	62.397	62.397
52	II	2010	L04	28,94	3.854	133	4.405	4.405	60.362	60.362
53	II	2010	L05	19,58	2.657	136	2.322	2.322	33.527	33.527
54	II	2010	L06	20,55	2.793	136	1.655	1.655	24.096	24.096
55	II	2010	L07	24,51	3.330	136	2.099	2.099	29.983	29.983
56	II	2010	M04 A	15,14	2.057	136	1.409	1.409	19.632	19.632
57	II	2010	M05	20,17	2.740	136	1.784	1.784	25.702	25.702
58	II	2010	M06	20,90	2.839	136	1.913	1.913	28.353	28.353
59	II	2010	M07	27,90	3.791	136	2.331	2.331	34.441	34.441
60	II	2011	J04	29,30	3.972	136	5.222	5.222	65.854	65.854
61	II	2012	J06B	26,44	2.859	108	3.126	3.126	35.676	35.676
62	II	2013	K01	13,34	1.563	117	1.861	1.861	19.276	19.276
63	II	2013	M04 B	13,42	1.779	133	1.081	1.081	11.271	11.271
64	II	2014	L02	10,64	1.540	145	1.573	1.573	15.113	15.113
65	III	2012	H05	28,74	3.857	134	4.446	4.446	55.308	55.308
66	III	2012	H06	19,78	2.634	133	2.689	2.689	33.616	33.616
67	III	2012	H07	18,87	2.583	137	2.833	2.833	37.255	37.255
68	III	2013	G05	15,26	1.998	131	1.554	1.554	14.808	14.808
69	III	2013	G06	24,18	3.271	135	3.464	3.464	37.479	37.479
70	III	2013	G07	29,49	3.968	135	3.065	3.065	31.840	31.840
71	III	2013	G08	29,22	3.941	135	2.641	2.641	29.973	29.973
72	III	2013	G09	34,89	4.793	137	3.901	3.901	43.372	43.372
73	III	2013	H08	18,67	2.439	131	3.077	3.077	34.733	34.733
74	III	2013	H09	18,95	2.469	130	3.227	3.227	36.031	36.031
75	III	2013	H10	18,46	2.404	130	2.930	2.930	35.220	35.220
76	III	2013	H11	18,74	2.434	130	2.488	2.488	28.885	28.885
77	III	2013	H13	23,82	3.351	141	2.733	2.733	26.235	26.235

No.	Divisi	Tahun Tanam	Blok	BUDGET TM		SPH	JJG BAYAR		KG GROSS KEBUN	
				Luas	Pokok		Bulan ini	SD Bulan ini	Bulan ini	SD Bulan ini
				( Ha )						
78	III	2013	H14	25,20	2.988	119	3.344	3.344	33.914	33.914
79	III	2013	H15	22,12	2.965	134	2.366	2.366	24.372	24.372
80	III	2013	H16	20,20	2.214	110	2.912	2.912	27.088	27.088
81	III	2013	H17	27,48	3.020	110	2.172	2.172	19.474	19.474
82	III	2013	H18	29,40	3.652	124	1.976	1.976	17.933	17.933
83	III	2013	H19	30,00	3.406	114	5.097	5.097	39.925	39.925
84	III	2013	I13	18,75	1.607	86	1.795	1.795	17.137	17.137
85	III	2013	I14	24,71	3.105	126	2.202	2.202	18.597	18.597
86	III	2013	I15	25,75	3.218	125	2.419	2.419	20.960	20.960
87	III	2013	I16	24,25	2.909	120	2.097	2.097	16.139	16.139
88	III	2013	I17	26,03	2.761	106	2.627	2.627	18.591	18.591
89	III	2013	I18	24,00	2.779	116	1.778	1.778	12.164	12.164
90	III	2013	I19	25,00	2.971	119	2.198	2.198	15.261	15.261
91	III	2014	F08	13,89	1.889	136	1.091	1.091	6.578	6.578
92	III	2014	F18	6,58	774	118	1.976	1.976	13.783	13.783
93	III	2014	G17	11,78	1.426	121	4.312	4.312	34.081	34.081
94	III	2014	G18	28,36	3.700	130	6.356	6.356	47.365	47.365
95	III	2014	G19	27,36	3.322	121	6.212	6.212	41.156	41.156
96	III	2014	H20	28,80	2.608	91	1.621	1.621	10.775	10.775
97	III	2014	I20	19,84	1.882	95	1.249	1.249	8.423	8.423
98	III	2015	G20	19,47	2.487	128	4.402	4.402	28.128	28.128
99	III	2015	G21	17,82	2.389	134	3.553	3.553	22.499	22.499
100	III	2015	G22	10,00	1.042	104	1.621	1.621	9.812	9.812

**Lampiran 2. Data Budget PT. Kasih Agro Mandiri**

No.	Blok	OP	Luas ( Ha )	Total Pokok	SEBARAN PRODUKSI ( KG )				
					Januari	Februari	Maret	April	Mei
1	A19	2009	22,56	2.889	41.104	36.830	43.515	44.184	26.593
2	B10	2009	13,51	1.821	23.899	21.414	25.301	25.690	15.462
3	B11	2009	9,27	1.241	20.480	18.350	21.681	22.014	13.249
4	B13	2009	11,00	1.430	20.088	18.000	21.266	21.593	12.996
5	B14	2009	12,69	1.701	24.336	21.806	25.764	26.160	15.744
6	B15	2009	30,73	4.223	57.828	51.816	61.220	62.161	37.412
7	B16	2009	27,51	3.662	49.587	44.432	52.496	53.303	32.081
8	B17	2009	28,31	3.805	49.908	44.720	52.836	53.648	32.289
9	B18	2009	25,01	3.347	45.795	41.034	48.482	49.227	29.628
10	B19	2009	23,67	3.183	43.130	38.646	45.660	46.362	27.904
11	B20	2009	26,76	3.634	46.931	42.051	49.683	50.447	30.362
12	B21	2009	24,12	3.218	47.654	42.700	50.450	51.225	30.830
13	A17	2010	32,63	4.274	60.760	54.443	64.324	65.312	39.309
14	A18	2010	20,54	2.774	37.759	33.833	39.974	40.588	24.428
15	A20	2010	6,02	771	10.048	9.003	10.638	10.801	6.501
16	B04	2010	30,90	4.071	52.996	47.486	56.104	56.967	34.286
17	B05	2010	26,79	3.397	49.056	43.956	51.934	52.732	31.737
18	B12	2010	11,54	1.506	21.055	18.866	22.290	22.632	13.621
19	A04	2011	32,20	4.066	58.663	52.564	62.104	63.058	37.952
20	A05	2011	28,65	3.389	48.644	43.586	51.497	52.288	31.470
21	A07	2011	30,20	3.913	53.624	48.049	56.770	57.642	34.693
22	A13	2011	28,49	3.771	49.451	44.310	52.352	53.156	31.993
23	A15	2011	15,37	2.069	27.456	24.601	29.066	29.513	17.763
24	B01	2011	24,85	3.074	45.957	41.179	48.653	49.401	29.732
25	B02	2011	27,90	3.471	51.494	46.141	54.515	55.353	33.315
26	B06	2011	29,29	3.781	52.436	46.985	55.512	56.365	33.924
27	B07	2011	23,57	3.069	40.922	36.668	43.323	43.989	26.475
28	B09	2011	9,22	1.209	19.546	17.514	20.692	21.010	12.645
29	A01	2012	20,54	2.679	37.303	33.424	39.491	40.098	24.133
30	A02A	2012	24,98	3.302	43.323	38.819	45.864	46.569	28.028
31	A03A	2012	22,86	2.574	40.143	35.970	42.498	43.151	25.971
32	A06	2012	29,60	3.438	46.821	41.953	49.567	50.329	30.291
33	A08	2012	29,80	3.987	57.018	51.090	60.362	61.290	36.888
34	A09	2012	26,80	3.526	54.610	48.933	57.814	58.702	35.331
35	A10	2012	13,26	1.628	25.200	22.580	26.679	27.089	16.304
36	B03	2012	27,70	3.434	49.117	44.011	51.998	52.798	31.777
37	B08	2012	3,90	492	6.737	6.037	7.132	7.242	4.359
38	A02B	2013	12,37	1.531	15.397	13.796	16.300	16.551	9.961
39	A11	2014	9,25	1.141	15.671	14.041	16.590	16.845	10.138
40	I04	2010	24,15	2.945	42.329	37.928	44.812	45.501	27.385
41	I05	2010	28,79	3.635	48.557	43.508	51.405	52.195	31.414



No.	Blok	OP	Luas ( Ha )	Total Pokok	SEBARAN PRODUKSI ( KG )				
					Januari	Februari	Maret	April	Mei
42	I06	2010	29,08	3.628	47.982	42.994	50.797	51.577	31.042
43	J03	2010	12,85	1.599	26.189	23.466	27.725	28.151	16.943
44	J05	2010	31,67	4.057	63.330	56.746	67.045	68.076	40.972
45	J06A	2010	23,35	2.860	41.441	37.133	43.872	44.546	26.811
46	K02	2010	38,48	5.226	73.888	66.206	78.222	79.425	47.803
47	K03	2010	32,54	4.416	65.323	58.532	69.155	70.218	42.262
48	K04	2010	32,13	4.368	56.671	50.779	59.995	60.917	36.664
49	K05	2010	19,10	2.592	33.559	30.070	35.527	36.073	21.711
50	K07	2010	29,37	3.876	52.993	47.484	56.102	56.964	34.284
51	L03	2010	24,20	3.285	46.794	41.929	49.539	50.300	30.274
52	L04	2010	28,94	3.854	56.883	50.969	60.219	61.145	36.801
53	L05	2010	19,58	2.657	36.850	33.019	39.012	39.611	23.840
54	L06	2010	20,55	2.793	34.285	30.720	36.296	36.853	22.181
55	L07	2010	24,51	3.330	45.921	41.147	48.615	49.362	29.709
56	M04A	2010	15,14	2.057	31.212	27.967	33.043	33.551	20.193
57	M05	2010	20,17	2.740	37.721	33.799	39.933	40.547	24.404
58	M06	2010	20,90	2.839	34.371	30.798	36.387	36.947	22.237
59	M07	2010	27,90	3.791	46.706	41.851	49.446	50.206	30.217
60	J04	2011	29,30	3.972	50.450	45.205	53.409	54.230	32.639
61	J06B	2012	26,44	2.859	46.447	41.618	49.172	49.928	30.050
62	K01	2013	13,34	1.563	20.057	17.972	21.234	21.560	12.976
63	M04B	2013	13,42	1.779	21.673	19.420	22.944	23.297	14.022
64	L02	2014	10,64	1.540	15.716	14.082	16.638	16.893	10.167
65	H05	2012	28,74	3.857	52.515	47.055	55.595	56.450	33.975
66	H06	2012	19,78	2.634	34.955	31.321	37.006	37.574	22.614
67	H07	2012	18,87	2.583	33.481	30.000	35.445	35.990	21.661
68	G05	2013	15,26	1.998	25.092	22.483	26.564	26.972	16.233
69	G06	2013	24,18	3.271	42.195	37.808	44.670	45.356	27.298
70	G07	2013	29,49	3.968	43.671	39.131	46.233	46.944	28.254
71	G08	2013	29,22	3.941	46.557	41.716	49.288	50.045	30.120
72	G09	2013	34,89	4.793	56.619	50.733	59.941	60.862	36.630
73	H08	2013	18,67	2.439	28.664	25.684	30.346	30.812	18.545
74	H09	2013	18,95	2.469	30.023	26.902	31.785	32.273	19.424
75	H10	2013	18,46	2.404	29.001	25.986	30.702	31.174	18.762
76	H11	2013	18,74	2.434	30.170	27.034	31.940	32.431	19.519
77	H13	2013	23,82	3.351	32.775	29.368	34.698	35.231	21.204
78	H14	2013	25,20	2.988	35.817	32.093	37.918	38.501	23.172
79	H15	2013	22,12	2.965	33.352	29.884	35.308	35.851	21.577
80	H16	2013	20,20	2.214	20.961	18.782	22.190	22.531	13.561

No.	Blok	OP	Luas ( Ha )	Total Pokok	SEBARAN PRODUKSI ( KG )				
					Januari	Februari	Maret	April	Mei
81	H17	2013	27,48	3.020	28.861	25.861	30.554	31.024	18.672
82	H18	2013	29,40	3.652	29.272	26.229	30.989	31.466	18.938
83	H19	2013	30,00	3.406	27.764	24.877	29.393	29.844	17.962
84	I13	2013	18,75	1.607	18.395	16.483	19.474	19.774	11.901
85	I14	2013	24,71	3.105	22.807	20.436	24.145	24.516	14.755
86	I15	2013	25,75	3.218	25.952	23.254	27.474	27.896	16.790
87	I16	2013	24,25	2.909	18.425	16.509	19.506	19.805	11.920
88	I17	2013	26,03	2.761	20.842	18.675	22.064	22.404	13.484
89	I18	2013	24,00	2.779	18.390	16.478	19.469	19.768	11.897
90	I19	2013	25,00	2.971	18.430	16.514	19.511	19.811	11.923
91	F08	2014	13,89	1.889	16.467	14.755	17.433	17.700	10.653
92	F18	2014	6,58	774	11.313	10.137	11.977	12.161	7.319
93	G17	2014	11,78	1.426	19.043	17.063	20.160	20.470	12.320
94	G18	2014	28,36	3.700	38.052	34.096	40.284	40.903	24.618
95	G19	2014	27,36	3.322	28.867	25.865	30.560	31.030	18.675
96	H20	2014	28,80	2.608	19.286	17.281	20.417	20.731	12.477
97	I20	2014	19,84	1.882	11.877	10.642	12.573	12.766	7.684
98	G20	2015	19,47	2.487	22.048	19.756	23.341	23.700	14.264
99	G21	2015	17,82	2.389	21.287	19.074	22.536	22.882	13.772
100	G22	2015	10,00	1.042	9.013	8.076	9.542	9.689	5.831

**Lampiran 3. Data *Integration*, Data *Selection*, Dan Data *Transformation***

No	divisi	blok	luas	panjang	produksi	rata2 hasil produksi	target	persentase pencapaian
1	I	A19	22,56	2.448	30.601	1.356,43	41.104	74,45
2	I	B10	13,51	1.670	19.924	1.474,76	23.899	83,37
3	I	B11	9,27	1.330	16.141	1.741,21	20.480	78,81
4	I	B13	11,00	883	12.006	1.091,50	20.088	59,77
5	I	B14	12,69	957	12.774	1.006,62	24.336	52,49
6	I	B15	30,73	4.398	57.971	1.886,46	57.828	100,25
7	I	B16	27,51	5.475	75.816	2.755,94	49.587	152,90
8	I	B17	28,31	2.923	39.924	1.410,24	49.908	79,99
9	I	B18	25,01	1.941	28.338	1.133,07	45.795	61,88
10	I	B19	23,67	1.550	22.196	937,73	43.130	51,46
11	I	B20	26,76	1.393	18.692	698,51	46.931	39,83
12	I	B21	24,12	1.707	23.892	990,55	47.654	50,14
13	I	A17	32,63	2.912	33.976	1.041,25	60.760	55,92
14	I	A18	20,54	2.059	21.278	1.035,93	37.759	56,35
15	I	A20	6,02	917	10.693	1.776,25	10.048	106,42
16	I	B04	30,90	5.190	57.586	1.863,62	52.996	108,66
17	I	B05	26,79	5.149	52.570	1.962,30	49.056	107,16
18	I	B12	11,54	1.694	19.832	1.718,54	21.055	94,19
19	I	A04	32,20	4.652	50.641	1.572,70	58.663	86,33
20	I	A05	28,65	5.937	62.071	2.166,53	48.644	127,60
21	I	A07	30,20	6.335	68.737	2.276,06	53.624	128,18
22	I	A13	28,49	3.194	36.035	1.264,83	49.451	72,87
23	I	A15	15,37	1.823	21.829	1.420,23	27.456	79,51
24	I	B01	24,85	4.999	44.719	1.799,56	45.957	97,31
25	I	B02	27,90	3.617	36.837	1.320,32	51.494	71,54

No	divisi	blok	luas	panjang	produksi	rata2 hasil produksi	target	persentase pencapaian
26	I	B06	29,29	5.756	64.058	2.187,03	52.436	122,16
27	I	B07	23,57	3.651	39.294	1.667,12	40.922	96,02
28	I	B09	9,22	2.010	21.830	2.367,63	19.546	111,68
29	I	A01	20,54	2.865	26.508	1.290,56	37.303	71,06
30	I	A02A	24,98	3.593	35.798	1.433,07	43.323	82,63
31	I	A03A	22,86	3.485	38.165	1.669,51	40.143	95,07
32	I	A06	29,60	6.450	67.593	2.283,55	46.821	144,36
33	I	A08	29,80	6.677	72.946	2.447,85	57.018	127,94
34	I	A09	26,80	6.053	66.388	2.477,16	54.610	121,57
35	I	A10	13,26	3.279	34.878	2.630,32	25.200	138,40
36	I	B03	27,70	4.016	39.209	1.415,49	49.117	79,83
37	I	B08	3,90	476	4.547	1.165,90	6.737	67,49
38	I	A02B	12,37	1.091	10.735	867,83	15.397	69,72
39	I	A11	9,25	1.506	11.982	1.295,35	15.671	76,46
40	II	I04	24,15	4.412	65.097	2.695,53	42.329	153,79
41	II	I05	28,79	2.934	43.455	1.509,38	48.557	89,49
42	II	I06	29,08	3.250	48.009	1.650,93	47.982	100,06
43	II	J03	12,85	2.822	37.961	2.954,16	26.189	144,95
44	II	J05	31,67	6.484	95.574	3.017,81	63.330	150,91
45	II	J06A	23,35	2.852	40.629	1.740,00	41.441	98,04
46	II	K02	38,48	6.154	81.472	2.117,26	73.888	110,26
47	II	K03	32,54	4.744	65.751	2.020,62	65.323	100,65
48	II	K04	32,13	4.798	70.793	2.203,33	56.671	124,92
49	II	K05	19,10	2.471	40.068	2.097,80	33.559	119,40
50	II	K07	29,37	2.644	40.378	1.374,80	52.993	76,20
51	II	L03	24,20	4.429	62.397	2.578,39	46.794	133,34

No	divisi	blok	luas	panjang	produksi	rata2 hasil produksi	target	persentase pencapaian
52	II	L04	28,94	4.405	60.362	2.085,76	56.883	106,12
53	II	L05	19,58	2.322	33.527	1.712,31	36.850	90,98
54	II	L06	20,55	1.655	24.096	1.172,55	34.285	70,28
55	II	L07	24,51	2.099	29.983	1.223,30	45.921	65,29
56	II	M04A	15,14	1.409	19.632	1.296,70	31.212	62,90
57	II	M05	20,17	1.784	25.702	1.274,27	37.721	68,14
58	II	M06	20,90	1.913	28.353	1.356,60	34.371	82,49
59	II	M07	27,90	2.331	34.441	1.234,44	46.706	73,74
60	II	J04	29,30	5.222	65.854	2.247,58	50.450	130,53
61	II	J06B	26,44	3.126	35.676	1.349,32	46.447	76,81
62	II	K01	13,34	1.861	19.276	1.444,98	20.057	96,11
63	II	M04B	13,42	1.081	11.271	839,87	21.673	52,00
64	II	L02	10,64	1.573	15.113	1.420,39	15.716	96,16
65	III	H05	28,74	4.446	55.308	1.924,43	52.515	105,32
66	III	H06	19,78	2.689	33.616	1.699,49	34.955	96,17
67	III	H07	18,87	2.833	37.255	1.974,30	33.481	111,27
68	III	G05	15,26	1.554	14.808	970,38	25.092	59,01
69	III	G06	24,18	3.464	37.479	1.550,00	42.195	88,82
70	III	G07	29,49	3.065	31.840	1.079,69	43.671	72,91
71	III	G08	29,22	2.641	29.973	1.025,77	46.557	64,38
72	III	G09	34,89	3.901	43.372	1.243,11	56.619	76,60
73	III	H08	18,67	3.077	34.733	1.860,36	28.664	121,17
74	III	H09	18,95	3.227	36.031	1.901,37	30.023	120,01
75	III	H10	18,46	2.930	35.220	1.907,91	29.001	121,45
76	III	H11	18,74	2.488	28.885	1.541,36	30.170	95,74
77	III	H13	23,82	2.733	26.235	1.101,39	32.775	80,05

No	divisi	blok	luas	panjang	produksi	rata2 hasil produksi	target	persentase pencapaian
78	III	H14	25,20	3.344	33.914	1.345,79	35.817	94,69
79	III	H15	22,12	2.366	24.372	1.101,81	33.352	73,08
80	III	H16	20,20	2.912	27.088	1.340,99	20.961	129,23
81	III	H17	27,48	2.172	19.474	708,66	28.861	67,47
82	III	H18	29,40	1.976	17.933	609,97	29.272	61,26
83	III	H19	30,00	5.097	39.925	1.330,83	27.764	143,80
84	III	I13	18,75	1.795	17.137	913,97	18.395	93,16
85	III	I14	24,71	2.202	18.597	752,61	22.807	81,54
86	III	I15	25,75	2.419	20.960	813,98	25.952	80,76
87	III	I16	24,25	2.097	16.139	665,53	18.425	87,59
88	III	I17	26,03	2.627	18.591	714,21	20.842	89,20
89	III	I18	24,00	1.778	12.164	506,83	18.390	66,15
90	III	I19	25,00	2.198	15.261	610,44	18.430	82,81
91	III	F08	13,89	1.091	6.578	473,58	16.467	39,95
92	III	F18	6,58	1.976	13.783	2.094,68	11.313	121,83
93	III	G17	11,78	4.312	34.081	2.893,12	19.043	178,97
94	III	G18	28,36	6.356	47.365	1.670,13	38.052	124,47
95	III	G19	27,36	6.212	41.156	1.504,24	28.867	142,57
96	III	H20	28,80	1.621	10.775	374,13	19.286	55,87
97	III	I20	19,84	1.249	8.423	424,55	11.877	70,92
98	III	G20	19,47	4.402	28.128	1.444,68	22.048	127,58
99	III	G21	17,82	3.553	22.499	1.262,57	21.287	105,69
100	III	G22	10,00	1.621	9.812	981,20	9.013	108,86

#### Lampiran 4. Perhitungan Manual *K-Means* Bulan Januari

##### 1. *Centroid* iterasi 1

CLUSTER	LUAS	JANJANG	RATA-RATA	PERSENTASE
C1	38,48	6.677	3.017,81	178,97
C2	22,57	3.093	1.518,36	93,96
C3	3,90	476	374,13	39,83

##### 2. Iterasi 1

Blok	C1	C2	C3	Jarak Terdekat
A19	4.544,87	664,9141	2203,46	664,91
B10	5.240,31	1423,336	1624,501	1.423,34
B11	5.498,27	1776,746	1612,378	1.612,38
B13	6.107,05	2250,743	825,0501	825,05
B14	6.064,65	2196,47	794,7571	794,76
B15	2.545,59	1356,347	4203,998	1.356,35
B16	1.230,52	2685,321	5538,625	1.230,52
B17	4.084,93	201,6939	2657,733	201,69
B18	5.098,61	1214,77	1650,194	1.214,77
B19	5.534,38	1648,803	1213,112	1.213,11
B20	5.772,29	1887,788	972,9489	972,95
B21	5.369,12	1483,372	1376,896	1.376,90
A17	4.254,08	511,6587	2525,911	511,66
A18	5.026,84	1141,264	1715,93	1.141,26
A20	5.892,83	2190,929	1471,341	1.471,34
B04	1.883,70	2125,696	4944,275	1.883,70
B05	1.858,54	2103,82	4936,017	1.858,54
B12	5.150,37	1412,897	1814,933	1.412,90
A04	2.489,49	1560,395	4344,941	1.560,40
A05	1.129,17	2917,517	5748,349	1.129,17
A07	818,41	3329,94	6160,658	818,41
A13	3.900,72	273,9295	2860,518	273,93
A15	5.111,16	1273,488	1706,003	1.273,49
B01	2.075,25	1927,032	4742,69	1.927,03
B02	3.500,96	561,0204	3280,661	561,02
B06	1.241,67	2746,208	5583,226	1.241,67
B07	3.314,84	577,8808	3428,7	577,88
B09	4.712,64	1376,147	2516,422	1.376,15
A01	4.186,49	322,8366	2558,985	322,84
A02A	3.468,71	507,7486	3292,31	507,75

Blok	C1	C2	C3	Jarak Terdekat
A03A	3.466,13	420,5075	3276,507	420,51
A06	769,38	3443,87	6272,649	769,38
A08	572,30	3703,119	6539,201	572,30
A09	827,71	3111,922	5960,946	827,71
A10	3.420,36	1128,39	3599,581	1.128,39
B03	3.107,78	929,2339	3690,283	929,23
B08	6.472,68	2640,43	792,2486	792,25
A02B	5.986,52	2104,824	789,255	789,26
A11	5.451,37	1602,346	1382,359	1.382,36
I04	2.288,00	1769,218	4571,036	1.769,22
I05	4.036,52	159,0384	2708,068	159,04
I06	3.690,39	205,9848	3054,431	205,98
J03	3.855,76	1462,006	3488,755	1.462,01
J05	195,15	3708,541	6564,922	195,15
J06A	4.033,63	327,1568	2741,302	327,16
K02	1.043,67	3119,514	5940,061	1.043,67
K03	2.176,47	1726,133	4575,07	1.726,13
K04	2.048,65	1838,105	4694,006	1.838,10
K05	4.305,90	850,1776	2637,73	850,18
K07	4.356,05	471,3925	2388,209	471,39
L03	2.291,04	1706,22	4527,042	1.706,22
L04	2.456,85	1429,872	4286,227	1.429,87
L05	4.547,36	794,6443	2280,635	794,64
L06	5.351,41	1478,796	1424,333	1.424,33
L07	4.918,48	1036,883	1832,016	1.036,88
M04A	5.543,29	1698,429	1312,355	1.312,35
M05	5.195,57	1331,422	1588,136	1.331,42
M06	5.046,28	1190,695	1741,358	1.190,69
M07	4.698,86	813,0668	2045,211	813,07
J04	1.647,03	2251,109	5103,252	1.647,03
J06B	3.924,80	173,1997	2824,069	173,20
K01	5.067,07	1233,82	1751,625	1.233,82
M04B	6.006,28	2123,376	763,657	763,66
L02	5.348,85	1522,803	1517,002	1.517,00
H05	2.485,63	1413,064	4262,536	1.413,06
H06	4.201,11	442,3988	2580,19	442,40
H07	3.983,74	524,9651	2849,791	524,97
G05	5.518,33	1633,659	1232,109	1.232,11
G06	3.533,58	372,7844	3211,483	372,78
G07	4.100,51	440,0938	2683,744	440,09



Blok	C1	C2	C3	Jarak Terdekat
G08	4.502,30	668,9565	2261,217	668,96
G09	3.296,40	854,2399	3533,844	854,24
H08	3.781,98	343,4656	2996,819	343,47
H09	3.626,68	406,7631	3147,558	406,76
H10	3.908,40	423,0397	2895,075	423,04
H11	4.442,40	605,052	2326,779	605,05
H13	4.386,09	550,7922	2371,7	550,79
H14	3.729,85	304,9382	3028,698	304,94
H15	4.718,82	837,7923	2025,599	837,79
H16	4.121,86	255,5877	2622,436	255,59
H17	5.063,57	1226,31	1729,059	1.226,31
H18	5.283,09	1439,821	1518,791	1.439,82
H19	2.311,62	2013,783	4720,213	2.013,78
I13	5.316,75	1431,454	1426,273	1.426,27
I14	5.016,62	1174,604	1767,624	1.174,60
I15	4.795,54	974,7134	1992,704	974,71
I16	5.149,58	1310,947	1647,801	1.310,95
I17	4.660,18	929,2267	2178,39	929,23
I18	5.506,19	1658,954	1309,164	1.309,16
I19	5.085,89	1274,657	1738,798	1.274,66
F08	6.139,74	2258,53	623,0685	623,07
F18	4.791,23	1256,972	2284,08	1.256,97
G17	2.368,43	1839,637	4591,257	1.839,64
G18	1.386,48	3267,075	6021,776	1.386,48
G19	1.583,84	3119,814	5847,217	1.583,84
H20	5.706,79	1864,496	1145,383	1.145,38
I20	6.016,66	2143,786	775,4298	775,43
G20	2.766,47	1311,905	4070,319	1.311,91
G21	3.584,14	526,8349	3203,402	526,83
G22	5.451,30	1566,692	1297,829	1.297,83

### 3. Centroid iterasi 2

CLUSTER	LUAS	JANJANG	RATA-RATA	PERSENTASE
C1	29,62	5.960,71	2.212,65	128,52
C2	22,76	3.005,44	1.537,12	99,96
C3	15,33	1.344,62	997,41	67,99

#### 4. Iterasi 2

Blok	C1	C2	C3	Jarak Terdekat
A19	3615,971	586,5545	1160,361	586,5544598
B10	4353,964	1337,035	577,9069	577,9068652
B11	4654,96	1688,015	744,0468	744,0467529
B13	5200,503	2169,126	471,2016	471,2016156
B14	5147,594	2116,581	388,0473	388,0473235
B15	1596,644	1435,727	3180,382	1435,727294
B16	729,1692	2754,46	4489,972	729,1691891
B17	3142,279	152,7247	1631,573	152,7247195
B18	4162,699	1139,192	611,7225	611,7224802
B19	4591,927	1574,785	214,6764	214,6764099
B20	4812,953	1818,485	304,3151	304,3150677
B21	4426,487	1409,676	362,9919	362,9918654
A17	3266,819	506,6148	1568,136	506,6147595
A18	4075,945	1071,848	715,5324	715,5324257
A20	5062,662	2102,166	889,3868	889,386757
B04	846,2938	2208,852	3941,977	846,2938216
B05	849,7166	2185,331	3925,047	849,7165713
B12	4295,404	1323,994	801,7509	801,7509161
A04	1457,412	1647,023	3357,134	1457,412102
A05	51,87687	2998,494	4739,254	51,87687006
A07	379,6201	3410,692	5151,96	379,6200656
A13	2925,092	332,3604	1868,668	332,3604347
A15	4213,218	1188,407	638,5628	638,5628176
B01	1047,156	2010,758	3741,509	1047,155516
B02	2508,484	649,4898	2295,247	649,489758
B06	206,4095	2826,387	4569,311	206,4095119
B07	2373,494	658,5265	2401,824	658,5265244
B09	3953,842	1296,523	1523,872	1296,523172
A01	3230,648	285,2375	1548,396	285,2374921
A02A	2493,18	596,9544	2290,267	596,9543754
A03A	2534,822	497,5176	2243,6	497,5176262
A06	494,6497	3524,788	5265,463	494,6497483
A08	753,9145	3782,933	5526,471	753,9145331
A09	280,254	3189,319	4935,74	280,2539571
A10	2714,112	1127,596	2532,426	1127,596292
B03	2102,321	1018,061	2703,952	1018,060642
B08	5584,099	2556,816	884,8834	884,8833656
A02B	5052,368	2028,319	284,8266	284,8265885

Blok	C1	C2	C3	Jarak Terdekat
A11	4548,52	1519,053	339,0022	339,0021698
I04	1622,454	1822,965	3507,118	1622,454386
I05	3107,589	77,58852	1669,996	77,58851611
I06	2768,449	269,813	2014,642	269,8130094
J03	3225,202	1429,608	2453,054	1429,607602
J05	960,5304	3780,933	5522,897	960,5304443
J06A	3144,593	254,3783	1680,657	254,3783317
K02	216,4963	3201,61	4938,271	216,4963287
K03	1232,093	1804,561	3550,228	1232,092856
K04	1162,76	1912,537	3658,362	1162,759895
K05	3491,631	774,8432	1575,517	774,8431887
K07	3421,303	396,986	1353,175	396,9860398
L03	1574,791	1764,047	3466,591	1574,791434
L04	1561,041	1503,276	3248,398	1503,275914
L05	3673,158	705,604	1211,157	705,603997
L06	4429,948	1399,105	356,4337	356,4336895
L07	3986,938	959,8611	787,5326	787,5325622
M04A	4643,445	1614,89	306,1777	306,1777234
M05	4281,265	1249,815	519,3559	519,3559398
M06	4137,511	1107,398	672,5464	672,5463813
M07	3759,616	739,7321	1014,556	739,7320592
J04	739,5425	2327,84	4074,446	739,5424505
J06B	2963,718	224,3956	1815,864	224,3955612
K01	4171,126	1148,193	683,9309	683,9309485
M04B	5069,739	2047,447	307,5288	307,5288446
L02	4458,824	1437,249	481,5504	481,5504478
H05	1542,067	1491,733	3237,205	1491,733337
H06	3311,885	355,7033	1516,937	355,7033174
H07	3136,849	470,1086	1780,864	470,1085763
G05	4579,017	1558,724	211,3091	211,3091103
G06	2583,465	458,8737	2190,353	458,8736671
G07	3109,96	462,137	1722,413	462,1370421
G08	3526,088	628,9748	1296,771	628,9747573
G09	2277,093	942,9517	2568,25	942,951677
H08	2905,182	331,7707	1936,15	331,7706838
H09	2751,413	426,8264	2088,834	426,8263992
H10	3046,025	379,0175	1829,019	379,0175338
H11	3537,17	517,4946	1266,483	517,4945887
H13	3414,004	514,2868	1392,347	514,286807
H14	2756,772	388,9222	2029,706	388,9222427

Blok	C1	C2	C3	Jarak Terdekat
H15	3762,853	774,0227	1026,738	774,0227494
H16	3170,889	219,2336	1605,772	219,2335944
H17	4076,771	1175,609	876,403	876,4030088
H18	4295,47	1385,972	740,9432	740,9431526
H19	1234,436	2102,174	3767,957	1234,435684
I13	4363,611	1361,453	458,7477	458,7477014
I14	4032,601	1123,088	891,7958	891,795778
I15	3808,189	931,2515	1090,051	931,2514936
I16	4162,16	1259,011	822,6098	822,6098135
I17	3655,203	905,8284	1313,493	905,8284456
I18	4517,612	1602,892	654,6461	654,6461351
I19	4089,89	1229,23	937,1854	937,1854065
F08	5171,709	2190,869	582,6745	582,6745069
F18	3986,532	1171,054	1267,132	1171,053699
G17	1784,424	1884,725	3522,984	1784,424424
G18	671,2594	3353,289	5056,665	671,2594192
G19	751,7899	3207,011	4894,281	751,7898619
H20	4713,654	1808,65	682,0472	682,0472206
I20	5039,937	2079,369	580,8123	580,8122845
G20	1737,66	1399,888	3090,502	1399,887793
G21	2588,512	612,5795	2224,564	612,5794602
G22	4511,137	1491,971	279,9066	279,9066104

### 5. Centroid iterasi 3

CLUSTER	LUAS	JANJANG	RATA-RATA	PERSENTASE
C1	28,48	5.495,14	2.185,05	128,11
C2	23,38	3.084,67	1.567,21	94,92
C3	17,86	1.592,17	1.039,27	71,31

### 6. Iterasi 3

Blok	C1	C2	C3	Jarak Terdekat
A19	3158,255	670,9719	912,7229	670,9719
B10	3890,811	1417,773	442,5746	442,5746
B11	4189,052	1763,41	749,3869	749,3869
B13	4740,532	2252,79	711,2186	711,2186
B14	4689,281	2200,721	636,3095	636,3095
B15	1137,385	1351,602	2931,111	1137,385
B16	571,7847	2670,229	4246,183	571,7847
B17	2686,732	225,885	1381,633	225,885

Blok	C1	C2	C3	Jarak Terdekat
B18	3707,149	1223,751	361,4128	361,4128
B19	4138,335	1659,326	111,8802	111,8802
B20	4364,074	1902,487	396,0561	396,0561
B21	3972,772	1494,166	126,6771	126,6771
A17	2825,97	555,0283	1320,002	555,0283
A18	3623,91	1155,752	467,0878	467,0878
A20	4596,458	2177,83	1000,181	1000,181
B04	443,6303	2126,147	3691,273	443,6303
B05	412,1537	2101,832	3674,83	412,1537
B12	3829,844	1398,935	687,274	687,274
A04	1042,886	1567,384	3106,048	1042,886
A05	442,2521	2914,796	4489,045	442,2521
A07	844,7818	3326,896	4901,781	844,7818
A13	2478,929	322,3322	1617,667	322,3322
A15	3751,275	1270,325	445,5207	445,5207
B01	629,0623	1928,376	3490,737	629,0623
B02	2068,418	587,2742	2044,266	587,2742
B06	260,9401	2742,431	4319,436	260,9401
B07	1915,763	575,072	2152,583	575,072
B09	3490,007	1340,179	1393,135	1340,179
A01	2778,679	354,0789	1297,399	354,0789
A02A	2045,895	525,8735	2039,257	525,8735
A03A	2075,465	413,1903	1995,142	413,1903
A06	960,0684	3441,081	5015,197	960,0684
A08	1210,73	3698,847	5276,64	1210,73
A09	629,7516	3104,786	4687,124	629,7516
A10	2260,5	1081,643	2319,772	1081,643
B03	1668,054	943,7338	2452,887	943,7338
B08	5121,981	2639,577	1123,424	1123,424
A02B	4597,3	2112,968	529,7158	529,7158
A11	4087,519	1602,08	270,3769	270,3769
I04	1197,685	1743,09	3271,309	1197,685
I05	2649,046	161,5735	1421,955	161,5735
I06	2307,967	185,4732	1767,335	185,4732
J03	2781,675	1412,534	2277,003	1412,534
J05	1293,006	3696,33	5277,417	1293,006
J06A	2680,517	289,8337	1441,851	289,8337
K02	662,6583	3118,297	4687,673	662,6583
K03	769,4243	1720,192	3301,234	769,4243
K04	697,3928	1827,87	3411,078	697,3928

Blok	C1	C2	C3	Jarak Terdekat
K05	3025,422	811,6285	1376,641	811,6285
K07	2964,486	481,2487	1104,121	481,2487
L03	1136,4	1682,608	3228,06	1136,4
L04	1094,87	1418,561	3001,414	1094,87
L05	3208,386	776,3735	992,9854	776,3735
L06	3971,801	1483,353	147,3786	147,3786
L07	3530,252	1044,37	539,2785	539,2785
M04A	4182,118	1697,691	316,0675	316,0675
M05	3821,744	1333,528	303,3774	303,3774
M06	3676,978	1190,52	451,4035	451,4035
M07	3304,296	824,1522	764,243	764,243
J04	280,2131	2243,293	3826,134	280,2131
J06B	2512,746	222,5341	1564,885	222,5341
K01	3708,896	1229,806	487,3421	487,3421
M04B	4615,208	2132,06	549,0453	549,0453
L02	3996,147	1518,841	382,4829	382,4829
H05	1081,264	1407,461	2988,162	1081,264
H06	2848,028	417,2193	1280,449	417,2193
H07	2670,536	478,9033	1554,198	478,9033
G05	4124,674	1643,327	79,75501	79,75501
G06	2128,466	379,7655	1940,344	379,7655
G07	2670,288	488,4531	1473,43	488,4531
G08	3081,248	700,6931	1049	700,6931
G09	1852,357	878,5774	2317,878	878,5774
H08	2439,867	294,4653	1697,468	294,4653
H09	2285,842	364,1018	1848,853	364,1018
H10	2580,093	375,1373	1595,88	375,1373
H11	3075,444	597,2529	1027,227	597,2529
H13	2967,501	583,8568	1142,567	583,8568
H14	2309,301	340,996	1778,612	340,996
H15	3311,794	856,4871	776,3652	776,3652
H16	2717,555	286,6696	1355,117	286,6696
H17	3636,845	1253,336	667,5411	667,5411
H18	3856,123	1465,143	576,0736	576,0736
H19	942,5766	2026,761	3517,703	942,5766
I13	3912,54	1445,684	239,4096	239,4096
I14	3591,493	1201,194	673,9558	673,9558
I15	3368,19	1005,327	857,0604	857,0604
I16	3722,627	1337,382	628,3652	628,3652
I17	3223,521	968,0428	1084,859	968,0428

Blok	C1	C2	C3	Jarak Terdekat
I18	4078,894	1683,04	563,991	563,991
I19	3654,118	1304,511	742,3657	742,3657
F08	4725,838	2274,616	756,4257	756,4257
F18	3520,37	1228,166	1124,231	1124,231
G17	1379,871	1808,75	3293,306	1379,871
G18	1003,115	3273,082	4805,725	1003,115
G19	988,7412	3128,325	4643,725	988,7412
H20	4277,1	1888,738	666,0317	666,0317
I20	4596,999	2162,399	704,0286	704,0286
G20	1320,293	1323,42	2839,483	1320,293
G21	2150,228	558,8212	1973,802	558,8212
G22	4056,957	1576,745	75,3327	75,3327

#### 7. Centroid iterasi 4

CLUSTER	LUAS	JANJANG	RATA-RATA	PERSENTASE
C1	28,25	5.328,62	2.131,25	125,29
C2	22,94	3.001,29	1.565,67	94,08
C3	18,14	1.662,00	1.067,16	72,96

#### 8. Iterasi 4

Blok	C1	C2	C3	Jarak Terdekat
A19	2.983,44	591,8557	837,5508	591,86
B10	3.717,31	1334,462	407,8336	407,83
B11	4.017,91	1680,604	751,4474	751,45
B13	4.566,09	2171,013	779,5242	779,52
B14	4.514,57	2119,782	707,9118	707,91
B15	962,60	1433,115	2856,195	962,60
B16	642,21	2745,814	4171,022	642,21
B17	2.511,75	174,6804	1306,896	174,68
B18	3.532,19	1145,597	286,9741	286,97
B19	3.963,32	1581,885	172,5988	172,60
B20	4.189,17	1827,981	457,6479	457,65
B21	3.797,76	1416,995	91,93232	91,93
A17	2.651,97	533,4212	1250,469	533,42
A18	3.448,90	1081,645	398,5799	398,58
A20	4.425,97	2095,001	1029,121	1.029,12
B04	301,86	2208,964	3616,984	301,86
B05	247,26	2184,074	3600,234	247,26
B12	3.658,14	1316,243	652,5453	652,55

Blok	C1	C2	C3	Jarak Terdekat
A04	878,25	1650,773	3032,498	878,25
A05	609,41	2996,766	4414,445	609,41
A07	1.016,76	3408,742	4827,168	1.016,76
A13	2.304,35	357,9446	1544,734	357,94
A15	3.577,31	1187,341	388,1115	388,11
B01	468,47	2011,363	3416,52	468,47
B02	1.894,76	663,1985	1971,348	663,20
B06	431,02	2824,069	4244,7	431,02
B07	1.740,89	657,5901	2077,65	657,59
B09	3.327,11	1275,259	1346,81	1.275,26
A01	2.603,68	307,8922	1223,569	307,89
A02A	1.871,27	606,5021	1965,397	606,50
A03A	1.900,81	494,7355	1920,068	494,74
A06	1.131,84	3523,003	4940,624	1.131,84
A08	1.385,06	3780,253	5201,892	1.385,06
A09	802,75	3185,051	4612,095	802,75
A10	2.109,59	1101,207	2249,988	1.101,21
B03	1.495,77	1025,878	2379,661	1.025,88
B08	4.948,10	2556,943	1190,2	1.190,20
A02B	4.422,33	2033,933	604,8309	604,83
A11	3.913,29	1519,687	276,5809	276,58
I04	1.076,77	1808,386	3196,974	1.076,77
I05	2.474,31	88,04213	1346,82	88,04
I06	2.133,54	263,0613	1692,152	263,06
J03	2.638,36	1400,981	2216,208	1.400,98
J05	1.456,56	3773,766	5202,207	1.456,56
J06A	2.507,48	229,5496	1367,284	229,55
K02	825,70	3200,681	4613,303	825,70
K03	595,52	1801,158	3226,264	595,52
K04	535,50	1906,785	3335,906	535,50
K05	2.857,83	751,6794	1311,05	751,68
K07	2.789,58	405,517	1029,128	405,52
L03	1.004,65	1750,86	3153,375	1.004,65
L04	924,93	1497,028	2926,228	924,93
L05	3.035,87	694,948	923,1138	694,95
L06	3.797,06	1402,711	105,6848	105,68
L07	3.355,36	965,4896	464,1615	464,16
M04A	4.007,98	1615,163	341,7675	341,77
M05	3.647,20	1251,95	240,4244	240,42
M06	3.502,63	1108,248	383,2423	383,24



Blok	C1	C2	C3	Jarak Terdekat
M07	3.129,32	747,9517	689,6664	689,67
J04	157,88	2323,346	3751,055	157,88
J06B	2.337,79	250,3435	1490,97	250,34
K01	3.535,02	1146,697	427,672	427,67
M04B	4.440,21	2053,327	624,2487	624,25
L02	3.822,45	1435,709	365,0865	365,09
H05	906,74	1488,645	2913,197	906,74
H06	2.674,86	339,773	1206,281	339,77
H07	2.500,60	442,2769	1481,757	442,28
G05	3.949,67	1565,342	145,7178	145,72
G06	1.953,46	463,011	1865,643	463,01
G07	2.496,49	490,6416	1403,102	490,64
G08	2.906,73	649,7841	979,9749	649,78
G09	1.682,05	956,0236	2245,968	956,02
H08	2.267,88	305,4988	1622,873	305,50
H09	2.114,18	405,3776	1774,075	405,38
H10	2.409,01	350,6823	1522,179	350,68
H11	2.901,38	513,8811	952,7085	513,88
H13	2.792,83	536,4096	1071,585	536,41
H14	2.134,62	407,1906	1705,075	407,19
H15	3.136,81	786,891	704,8632	704,86
H16	2.542,56	244,3282	1280,88	244,33
H17	3.462,85	1192,857	623,4913	623,49
H18	3.682,18	1402,034	554,8776	554,88
H19	833,46	2109,429	3445,854	833,46
I13	3.737,56	1371,077	203,8745	203,87
I14	3.417,35	1140,212	625,0285	625,03
I15	3.194,22	950,9358	798,2916	798,29
I16	3.548,68	1275,945	592,2748	592,27
I17	3.050,90	930,1075	1027,679	930,11
I18	3.905,01	1618,13	572,2819	572,28
I19	3.480,72	1248,144	704,2985	704,30
F08	4.551,13	2201,106	824,3132	824,31
F18	3.352,89	1154,167	1075,598	1.075,60
G17	1.271,66	1867,468	3219,924	1.271,66
G18	1.126,12	3356,482	4732,86	1.126,12
G19	1.083,42	3211,671	4571,484	1.083,42
H20	4.103,50	1823,855	694,5353	694,54
I20	4.422,57	2091,223	763,8932	763,89
G20	1.153,29	1406,333	2766,425	1.153,29

Blok	C1	C2	C3	Jarak Terdekat
G21	1.976,84	629,6184	1901,351	629,62
G22	3.881,96	1499,06	102,1083	102,11

## Lampiran 5. Perbandingan Akurasi

Januari 2021

$$P = \frac{\text{Jumlah Data yang Benar}}{\text{Jumlah Keseluruhan Data}} 100 \%$$

$$P = \frac{100}{100} 100 \% = 100\%$$

No	Divisi	Blok	Hasil cluster aplikasi	Hasil cluster RapidMiner
1	I	A19	cluster 2	cluster 2
2	I	B10	cluster 3	cluster 3
3	I	B11	cluster 3	cluster 3
4	I	B13	cluster 3	cluster 3
5	I	B14	cluster 3	cluster 3
6	I	B15	cluster 1	cluster 1
7	I	B16	cluster 1	cluster 1
8	I	B17	cluster 2	cluster 2
9	I	B18	cluster 3	cluster 3
10	I	B19	cluster 3	cluster 3
11	I	B20	cluster 3	cluster 3
12	I	B21	cluster 3	cluster 3
13	I	A17	cluster 2	cluster 2
14	I	A18	cluster 3	cluster 3
15	I	A20	cluster 3	cluster 3
16	I	B04	cluster 1	cluster 1
17	I	B05	cluster 1	cluster 1
18	I	B12	cluster 3	cluster 3
19	I	A04	cluster 1	cluster 1
20	I	A05	cluster 1	cluster 1
21	I	A07	cluster 1	cluster 1
22	I	A13	cluster 2	cluster 2
23	I	A15	cluster 3	cluster 3
24	I	B01	cluster 1	cluster 1
25	I	B02	cluster 2	cluster 2
26	I	B06	cluster 1	cluster 1
27	I	B07	cluster 2	cluster 2
28	I	B09	cluster 2	cluster 2
29	I	A01	cluster 2	cluster 2
30	I	A02A	cluster 2	cluster 2
31	I	A03A	cluster 2	cluster 2
32	I	A06	cluster 1	cluster 1
33	I	A08	cluster 1	cluster 1
34	I	A09	cluster 1	cluster 1
35	I	A10	cluster 2	cluster 2
36	I	B03	cluster 2	cluster 2
37	I	B08	cluster 3	cluster 3
38	I	A02B	cluster 3	cluster 3
39	I	A11	cluster 3	cluster 3
40	II	I04	cluster 1	cluster 1
41	II	I05	cluster 2	cluster 2
42	II	I06	cluster 2	cluster 2

Februari 2021

$$P = \frac{\text{Jumlah Data yang Benar}}{\text{Jumlah Keseluruhan Data}} 100 \%$$

$$P = \frac{95}{100} 100 \% = 95\%$$

No	Divisi	Blok	Hasil cluster aplikasi	Hasil cluster RapidMiner
1	I	A19	cluster 2	cluster 2
2	I	B10	cluster 2	cluster 2
3	I	B11	cluster 2	cluster 2
4	I	B13	cluster 2	cluster 2
5	I	B14	cluster 3	cluster 3
6	I	B15	cluster 1	cluster 1
7	I	B16	cluster 1	cluster 1
8	I	B17	cluster 1	cluster 1
9	I	B18	cluster 1	cluster 1
10	I	B19	cluster 1	cluster 1
11	I	B20	cluster 2	cluster 2
12	I	B21	cluster 3	cluster 3
13	I	A17	cluster 2	cluster 2
14	I	A18	cluster 2	cluster 2
15	I	A20	cluster 3	cluster 3
16	I	B04	cluster 1	cluster 1
17	I	B05	cluster 1	cluster 1
18	I	B12	cluster 2	cluster 2
19	I	A04	cluster 1	cluster 1
20	I	A05	cluster 1	cluster 1
21	I	A07	cluster 2	cluster 2
22	I	A13	cluster 3	cluster 3
23	I	A15	cluster 3	cluster 3
24	I	B01	cluster 1	cluster 1
25	I	B02	cluster 1	cluster 1
26	I	B06	cluster 1	cluster 1
27	I	B07	cluster 1	cluster 1
28	I	B09	cluster 3	cluster 3
29	I	A01	cluster 1	cluster 1
30	I	A02A	cluster 1	cluster 1
31	I	A03A	cluster 1	cluster 1
32	I	A06	cluster 2	cluster 2
33	I	A08	cluster 1	cluster 1
34	I	A09	cluster 2	cluster 2
35	I	A10	cluster 3	cluster 3
36	I	B03	cluster 1	cluster 1
37	I	B08	cluster 3	cluster 3
38	I	A02B	cluster 3	cluster 3
39	I	A11	cluster 3	cluster 3
40	II	I04	cluster 2	cluster 2
41	II	I05	cluster 2	cluster 2
42	II	I06	cluster 2	cluster 2

No	Divisi	Blok	Hasil cluster aplikasi	Hasil cluster RapidMiner
43	II	J03	cluster 2	cluster 2
44	II	J05	cluster 1	cluster 1
45	II	J06A	cluster 2	cluster 2
46	II	K02	cluster 1	cluster 1
47	II	K03	cluster 1	cluster 1
48	II	K04	cluster 1	cluster 1
49	II	K05	cluster 2	cluster 2
50	II	K07	cluster 2	cluster 2
51	II	L03	cluster 1	cluster 1
52	II	L04	cluster 1	cluster 1
53	II	L05	cluster 2	cluster 2
54	II	L06	cluster 3	cluster 3
55	II	L07	cluster 3	cluster 3
56	II	M04A	cluster 3	cluster 3
57	II	M05	cluster 3	cluster 3
58	II	M06	cluster 3	cluster 3
59	II	M07	cluster 3	cluster 3
60	II	J04	cluster 1	cluster 1
61	II	J06B	cluster 2	cluster 2
62	II	K01	cluster 3	cluster 3
63	II	M04B	cluster 3	cluster 3
64	II	L02	cluster 3	cluster 3
65	III	H05	cluster 1	cluster 1
66	III	H06	cluster 2	cluster 2
67	III	H07	cluster 2	cluster 2
68	III	G05	cluster 3	cluster 3
69	III	G06	cluster 2	cluster 2
70	III	G07	cluster 2	cluster 2
71	III	G08	cluster 2	cluster 2
72	III	G09	cluster 2	cluster 2
73	III	H08	cluster 2	cluster 2
74	III	H09	cluster 2	cluster 2
75	III	H10	cluster 2	cluster 2
76	III	H11	cluster 2	cluster 2
77	III	H13	cluster 2	cluster 2
78	III	H14	cluster 2	cluster 2
79	III	H15	cluster 3	cluster 3
80	III	H16	cluster 2	cluster 2
81	III	H17	cluster 3	cluster 3
82	III	H18	cluster 3	cluster 3
83	III	H19	cluster 1	cluster 1
84	III	I13	cluster 3	cluster 3
85	III	I14	cluster 3	cluster 3
86	III	I15	cluster 3	cluster 3
87	III	I16	cluster 3	cluster 3
88	III	I17	cluster 2	cluster 2
89	III	I18	cluster 3	cluster 3
90	III	I19	cluster 3	cluster 3
91	III	F08	cluster 3	cluster 3
92	III	F18	cluster 3	cluster 3
93	III	G17	cluster 1	cluster 1
94	III	G18	cluster 1	cluster 1
95	III	G19	cluster 1	cluster 1

No	Divisi	Blok	Hasil cluster aplikasi	Hasil cluster RapidMiner
43	II	J03	cluster 2	cluster 2
44	II	J05	cluster 1	cluster 1
45	II	J06A	cluster 2	cluster 2
46	II	K02	cluster 1	cluster 1
47	II	K03	cluster 1	cluster 1
48	II	K04	cluster 1	cluster 1
49	II	K05	cluster 2	cluster 2
50	II	K07	cluster 2	cluster 2
51	II	L03	cluster 2	cluster 2
52	II	L04	cluster 2	cluster 2
53	II	L05	cluster 1	cluster 1
54	II	L06	cluster 2	cluster 2
55	II	L07	cluster 2	cluster 2
56	II	M04A	cluster 2	cluster 2
57	II	M05	cluster 1	cluster 1
58	II	M06	cluster 2	cluster 2
59	II	M07	cluster 2	cluster 2
60	II	J04	cluster 1	cluster 1
61	II	J06B	cluster 1	cluster 1
62	II	K01	cluster 3	cluster 3
63	II	M04B	cluster 2	cluster 2
64	II	L02	cluster 3	cluster 3
65	III	H05	cluster 2	cluster 2
66	III	H06	cluster 2	cluster 2
67	III	H07	cluster 3	cluster 3
68	III	G05	cluster 2	cluster 2
69	III	G06	cluster 1	cluster 1
70	III	G07	cluster 2	cluster 2
71	III	G08	cluster 2	cluster 2
72	III	G09	cluster 1	cluster 1
73	III	H08	cluster 2	cluster 2
74	III	H09	cluster 2	cluster 2
75	III	H10	cluster 2	cluster 2
76	III	H11	cluster 2	cluster 2
77	III	H13	cluster 2	cluster 2
78	III	H14	cluster 2	cluster 2
79	III	H15	cluster 2	cluster 2
80	III	H16	cluster 2	cluster 2
81	III	H17	cluster 2	cluster 2
82	III	H18	cluster 2	cluster 2
83	III	H19	cluster 3	cluster 3
84	III	I13	cluster 3	cluster 3
85	III	I14	cluster 3	cluster 3
86	III	I15	cluster 3	cluster 3
87	III	I16	cluster 3	cluster 3
88	III	I17	cluster 3	cluster 3
89	III	I18	cluster 3	cluster 3
90	III	I19	cluster 3	cluster 3
91	III	F08	cluster 3	cluster 3
92	III	F18	cluster 3	cluster 3
93	III	G17	cluster 2	cluster 2
94	III	G18	cluster 2	cluster 2
95	III	G19	cluster 2	cluster 2

No	Divisi	Blok	Hasil cluster aplikasi	Hasil cluster RapidMiner
96	III	H20	cluster 3	cluster 3
97	III	I20	cluster 3	cluster 3
98	III	G20	cluster 1	cluster 1
99	III	G21	cluster 2	cluster 2
100	III	G22	cluster 3	cluster 3

No	Divisi	Blok	Hasil cluster aplikasi	Hasil cluster RapidMiner
96	III	H20	cluster 3	cluster 3
97	III	I20	cluster 3	cluster 3
98	III	G20	cluster 2	cluster 2
99	III	G21	cluster 3	cluster 3
100	III	G22	cluster 3	cluster 3

Maret 2021

$$P = \frac{\text{Jumlah Data yang Benar}}{\text{Jumlah Keseluruhan Data}} 100 \%$$

$$P = \frac{100}{100} 100 \% = 100\%$$

April 2021

$$P = \frac{\text{Jumlah Data yang Benar}}{\text{Jumlah Keseluruhan Data}} 100 \%$$

$$P = \frac{92}{100} 100 \% = 92\%$$

No	Divisi	Blok	Hasil cluster aplikasi	Hasil cluster RapidMiner
1	I	A19	cluster 2	cluster 2
2	I	B10	cluster 3	cluster 3
3	I	B11	cluster 3	cluster 3
4	I	B13	cluster 3	cluster 3
5	I	B14	cluster 3	cluster 3
6	I	B15	cluster 1	cluster 1
7	I	B16	cluster 1	cluster 1
8	I	B17	cluster 2	cluster 2
9	I	B18	cluster 2	cluster 2
10	I	B19	cluster 2	cluster 2
11	I	B20	cluster 2	cluster 2
12	I	B21	cluster 1	cluster 1
13	I	A17	cluster 1	cluster 1
14	I	A18	cluster 3	cluster 3
15	I	A20	cluster 3	cluster 3
16	I	B04	cluster 2	cluster 2
17	I	B05	cluster 2	cluster 2
18	I	B12	cluster 3	cluster 3
19	I	A04	cluster 2	cluster 2
20	I	A05	cluster 2	cluster 2
21	I	A07	cluster 1	cluster 1
22	I	A13	cluster 1	cluster 1
23	I	A15	cluster 2	cluster 2
24	I	B01	cluster 2	cluster 2
25	I	B02	cluster 2	cluster 2
26	I	B06	cluster 2	cluster 2
27	I	B07	cluster 3	cluster 3
28	I	B09	cluster 3	cluster 3
29	I	A01	cluster 2	cluster 2
30	I	A02A	cluster 2	cluster 2
31	I	A03A	cluster 3	cluster 3
32	I	A06	cluster 2	cluster 2
33	I	A08	cluster 1	cluster 1
34	I	A09	cluster 1	cluster 1
35	I	A10	cluster 2	cluster 2

No	Divisi	Blok	Hasil cluster aplikasi	Hasil cluster RapidMiner
1	I	A19	cluster 3	cluster 3
2	I	B10	cluster 3	cluster 3
3	I	B11	cluster 2	cluster 3
4	I	B13	cluster 3	cluster 3
5	I	B14	cluster 3	cluster 3
6	I	B15	cluster 2	cluster 2
7	I	B16	cluster 2	cluster 3
8	I	B17	cluster 3	cluster 3
9	I	B18	cluster 2	cluster 2
10	I	B19	cluster 2	cluster 2
11	I	B20	cluster 2	cluster 2
12	I	B21	cluster 2	cluster 2
13	I	A17	cluster 2	cluster 2
14	I	A18	cluster 3	cluster 3
15	I	A20	cluster 3	cluster 3
16	I	B04	cluster 1	cluster 1
17	I	B05	cluster 1	cluster 1
18	I	B12	cluster 3	cluster 3
19	I	A04	cluster 1	cluster 1
20	I	A05	cluster 2	cluster 2
21	I	A07	cluster 2	cluster 2
22	I	A13	cluster 3	cluster 3
23	I	A15	cluster 3	cluster 3
24	I	B01	cluster 2	cluster 2
25	I	B02	cluster 1	cluster 1
26	I	B06	cluster 2	cluster 2
27	I	B07	cluster 2	cluster 2
28	I	B09	cluster 3	cluster 3
29	I	A01	cluster 1	cluster 1
30	I	A02A	cluster 1	cluster 1
31	I	A03A	cluster 2	cluster 2
32	I	A06	cluster 2	cluster 2
33	I	A08	cluster 2	cluster 2
34	I	A09	cluster 2	cluster 2
35	I	A10	cluster 2	cluster 3

No	Divisi	Blok	Hasil cluster aplikasi	Hasil cluster RapidMiner
36	I	B03	cluster 2	cluster 2
37	I	B08	cluster 3	cluster 3
38	I	A02B	cluster 3	cluster 3
39	I	A11	cluster 3	cluster 3
40	II	I04	cluster 1	cluster 1
41	II	I05	cluster 1	cluster 1
42	II	I06	cluster 1	cluster 1
43	II	J03	cluster 2	cluster 2
44	II	J05	cluster 1	cluster 1
45	II	J06A	cluster 1	cluster 1
46	II	K02	cluster 2	cluster 2
47	II	K03	cluster 2	cluster 2
48	II	K04	cluster 2	cluster 2
49	II	K05	cluster 3	cluster 3
50	II	K07	cluster 1	cluster 1
51	II	L03	cluster 2	cluster 2
52	II	L04	cluster 2	cluster 2
53	II	L05	cluster 3	cluster 3
54	II	L06	cluster 2	cluster 2
55	II	L07	cluster 1	cluster 1
56	II	M04A	cluster 3	cluster 3
57	II	M05	cluster 2	cluster 2
58	II	M06	cluster 3	cluster 3
59	II	M07	cluster 1	cluster 1
60	II	J04	cluster 1	cluster 1
61	II	J06B	cluster 2	cluster 2
62	II	K01	cluster 3	cluster 3
63	II	M04B	cluster 3	cluster 3
64	II	L02	cluster 3	cluster 3
65	III	H05	cluster 2	cluster 2
66	III	H06	cluster 2	cluster 2
67	III	H07	cluster 2	cluster 2
68	III	G05	cluster 3	cluster 3
69	III	G06	cluster 3	cluster 3
70	III	G07	cluster 3	cluster 3
71	III	G08	cluster 3	cluster 3
72	III	G09	cluster 1	cluster 1
73	III	H08	cluster 3	cluster 3
74	III	H09	cluster 3	cluster 3
75	III	H10	cluster 3	cluster 3
76	III	H11	cluster 3	cluster 3
77	III	H13	cluster 2	cluster 2
78	III	H14	cluster 2	cluster 2
79	III	H15	cluster 3	cluster 3
80	III	H16	cluster 3	cluster 3
81	III	H17	cluster 3	cluster 3
82	III	H18	cluster 3	cluster 3
83	III	H19	cluster 3	cluster 3
84	III	I13	cluster 3	cluster 3
85	III	I14	cluster 3	cluster 3
86	III	I15	cluster 3	cluster 3
87	III	I16	cluster 3	cluster 3
88	III	I17	cluster 3	cluster 3
89	III	I18	cluster 3	cluster 3
90	III	I19	cluster 3	cluster 3
91	III	F08	cluster 3	cluster 3

No	Divisi	Blok	Hasil cluster aplikasi	Hasil cluster RapidMiner
36	I	B03	cluster 1	cluster 2
37	I	B08	cluster 3	cluster 3
38	I	A02B	cluster 3	cluster 3
39	I	A11	cluster 3	cluster 3
40	II	I04	cluster 2	cluster 2
41	II	I05	cluster 2	cluster 2
42	II	I06	cluster 2	cluster 2
43	II	J03	cluster 3	cluster 3
44	II	J05	cluster 1	cluster 1
45	II	J06A	cluster 2	cluster 2
46	II	K02	cluster 1	cluster 1
47	II	K03	cluster 1	cluster 1
48	II	K04	cluster 1	cluster 1
49	II	K05	cluster 2	cluster 2
50	II	K07	cluster 2	cluster 2
51	II	L03	cluster 2	cluster 2
52	II	L04	cluster 2	cluster 2
53	II	L05	cluster 3	cluster 3
54	II	L06	cluster 3	cluster 3
55	II	L07	cluster 2	cluster 2
56	II	M04A	cluster 3	cluster 3
57	II	M05	cluster 2	cluster 3
58	II	M06	cluster 3	cluster 3
59	II	M07	cluster 2	cluster 2
60	II	J04	cluster 2	cluster 2
61	II	J06B	cluster 2	cluster 2
62	II	K01	cluster 3	cluster 3
63	II	M04B	cluster 3	cluster 3
64	II	L02	cluster 3	cluster 3
65	III	H05	cluster 1	cluster 1
66	III	H06	cluster 2	cluster 2
67	III	H07	cluster 2	cluster 2
68	III	G05	cluster 2	cluster 2
69	III	G06	cluster 1	cluster 1
70	III	G07	cluster 1	cluster 2
71	III	G08	cluster 2	cluster 2
72	III	G09	cluster 1	cluster 1
73	III	H08	cluster 2	cluster 2
74	III	H09	cluster 2	cluster 2
75	III	H10	cluster 2	cluster 3
76	III	H11	cluster 3	cluster 3
77	III	H13	cluster 1	cluster 1
78	III	H14	cluster 2	cluster 2
79	III	H15	cluster 2	cluster 2
80	III	H16	cluster 2	cluster 2
81	III	H17	cluster 2	cluster 2
82	III	H18	cluster 1	cluster 1
83	III	H19	cluster 3	cluster 3
84	III	I13	cluster 3	cluster 3
85	III	I14	cluster 3	cluster 3
86	III	I15	cluster 3	cluster 3
87	III	I16	cluster 3	cluster 3
88	III	I17	cluster 3	cluster 3
89	III	I18	cluster 3	cluster 3
90	III	I19	cluster 3	cluster 3
91	III	F08	cluster 3	cluster 3

No	Divisi	Blok	Hasil cluster aplikasi	Hasil cluster RapidMiner
92	III	F18	cluster 3	cluster 3
93	III	G17	cluster 2	cluster 2
94	III	G18	cluster 2	cluster 2
95	III	G19	cluster 2	cluster 2
96	III	H20	cluster 3	cluster 3
97	III	I20	cluster 3	cluster 3
98	III	G20	cluster 2	cluster 2
99	III	G21	cluster 2	cluster 2
100	III	G22	cluster 3	cluster 3

No	Divisi	Blok	Hasil cluster aplikasi	Hasil cluster RapidMiner
92	III	F18	cluster 3	cluster 3
93	III	G17	cluster 2	cluster 2
94	III	G18	cluster 2	cluster 2
95	III	G19	cluster 2	cluster 3
96	III	H20	cluster 3	cluster 3
97	III	I20	cluster 3	cluster 3
98	III	G20	cluster 2	cluster 2
99	III	G21	cluster 3	cluster 3
100	III	G22	cluster 3	cluster 3

Mei 2021

$$P = \frac{\text{Jumlah Data yang Benar}}{\text{Jumlah Keseluruhan Data}} 100 \%$$

$$P = \frac{100}{100} 100 \% = 100\%$$

No	Divisi	Blok	Hasil cluster aplikasi	Hasil cluster RapidMiner
1	I	A19	cluster 1	cluster 1
2	I	B10	cluster 3	cluster 3
3	I	B11	cluster 3	cluster 3
4	I	B13	cluster 3	cluster 3
5	I	B14	cluster 3	cluster 3
6	I	B15	cluster 3	cluster 3
7	I	B16	cluster 2	cluster 2
8	I	B17	cluster 3	cluster 3
9	I	B18	cluster 2	cluster 2
10	I	B19	cluster 2	cluster 2
11	I	B20	cluster 1	cluster 1
12	I	B21	cluster 1	cluster 1
13	I	A17	cluster 1	cluster 1
14	I	A18	cluster 2	cluster 2
15	I	A20	cluster 3	cluster 3
16	I	B04	cluster 2	cluster 2
17	I	B05	cluster 3	cluster 3
18	I	B12	cluster 3	cluster 3
19	I	A04	cluster 2	cluster 2
20	I	A05	cluster 1	cluster 1
21	I	A07	cluster 2	cluster 2
22	I	A13	cluster 2	cluster 2
23	I	A15	cluster 2	cluster 2
24	I	B01	cluster 3	cluster 3
25	I	B02	cluster 3	cluster 3
26	I	B06	cluster 2	cluster 2
27	I	B07	cluster 2	cluster 2
28	I	B09	cluster 3	cluster 3
29	I	A01	cluster 3	cluster 3
30	I	A02A	cluster 3	cluster 3
31	I	A03A	cluster 2	cluster 2


No	Divisi	Blok	Hasil cluster aplikasi	Hasil cluster RapidMiner
51	II	L03	cluster 3	cluster 3
52	II	L04	cluster 2	cluster 2
53	II	L05	cluster 2	cluster 2
54	II	L06	cluster 1	cluster 1
55	II	L07	cluster 1	cluster 1
56	II	M04A	cluster 3	cluster 3
57	II	M05	cluster 2	cluster 2
58	II	M06	cluster 2	cluster 2
59	II	M07	cluster 1	cluster 1
60	II	J04	cluster 1	cluster 1
61	II	J06B	cluster 1	cluster 1
62	II	K01	cluster 2	cluster 2
63	II	M04B	cluster 2	cluster 2
64	II	L02	cluster 3	cluster 3
65	III	H05	cluster 1	cluster 1
66	III	H06	cluster 2	cluster 2
67	III	H07	cluster 2	cluster 2
68	III	G05	cluster 2	cluster 2
69	III	G06	cluster 1	cluster 1
70	III	G07	cluster 1	cluster 1
71	III	G08	cluster 1	cluster 1
72	III	G09	cluster 1	cluster 1
73	III	H08	cluster 1	cluster 1
74	III	H09	cluster 2	cluster 2
75	III	H10	cluster 2	cluster 2
76	III	H11	cluster 2	cluster 2
77	III	H13	cluster 1	cluster 1
78	III	H14	cluster 1	cluster 1
79	III	H15	cluster 2	cluster 2
80	III	H16	cluster 2	cluster 2
81	III	H17	cluster 1	cluster 1

No	Divisi	Blok	Hasil cluster aplikasi	Hasil cluster RapidMiner
32	I	A06	cluster 2	cluster 2
33	I	A08	cluster 1	cluster 1
34	I	A09	cluster 1	cluster 1
35	I	A10	cluster 3	cluster 3
36	I	B03	cluster 2	cluster 2
37	I	B08	cluster 3	cluster 3
38	I	A02B	cluster 3	cluster 3
39	I	A11	cluster 3	cluster 3
40	II	I04	cluster 1	cluster 1
41	II	I05	cluster 1	cluster 1
42	II	I06	cluster 1	cluster 1
43	II	J03	cluster 2	cluster 2
44	II	J05	cluster 2	cluster 2
45	II	J06A	cluster 1	cluster 1
46	II	K02	cluster 2	cluster 2
47	II	K03	cluster 1	cluster 1
48	II	K04	cluster 2	cluster 2
49	II	K05	cluster 3	cluster 3
50	II	K07	cluster 1	cluster 1

No	Divisi	Blok	Hasil cluster aplikasi	Hasil cluster RapidMiner
82	III	H18	cluster 1	cluster 1
83	III	H19	cluster 1	cluster 1
84	III	I13	cluster 3	cluster 3
85	III	I14	cluster 3	cluster 3
86	III	I15	cluster 3	cluster 3
87	III	I16	cluster 2	cluster 2
88	III	I17	cluster 3	cluster 3
89	III	I18	cluster 2	cluster 2
90	III	I19	cluster 2	cluster 2
91	III	F08	cluster 3	cluster 3
92	III	F18	cluster 3	cluster 3
93	III	G17	cluster 1	cluster 1
94	III	G18	cluster 2	cluster 2
95	III	G19	cluster 2	cluster 2
96	III	H20	cluster 2	cluster 2
97	III	I20	cluster 3	cluster 3
98	III	G20	cluster 2	cluster 2
99	III	G21	cluster 2	cluster 2
100	III	G22	cluster 3	cluster 3



Lampiran 6. Formulir Surat Persetujuan Topik dan Judul (Fotocopy)

	<b>FORMULIR SURAT PERSETUJUAN TOPIK &amp; JUDUL SKRIPSI</b>
Kode Formulir : <b>FM-PCT-BAAK-PSB-041</b>	Institusi : <b>STMIK PALCOMTECH</b>

Kepada Yth. Ka. Prodi SI INFORMATIKA Palembang, 04-03-2021  
di tempat.

Dengan hormat,  
Saya yang Bertanda tangan di bawah ini :

Program Studi : INFORMATIKA

No	NPM	Nama	IPK	Semester	Sesi Belajar*	No.HP
1.	011170010	AHMAD SYAHRIAL	3.62	8 (VIII)	Pagi	0821 7594 3344
2.	011170020	SEPPAN PRAYOGA	3.61	8 (VIII)	Pagi	0912 7046 592
3.	011170014	WATU DWI Hidayat	3.19	8 (VIII)	Pagi	0822 8277 0529

\* Pilih Salah Satu :Pagi/Siang/Malam

Mengajukan skripsi dengan topik :  
DATA MINING

Dengan melampirkan deskripsi awal penelitian yang terdiri dari :

- Objek Penelitian
- Apa yang akan diteliti dari objek
- Metode Pengembangan/analisis yang digunakan
- Tujuan / hasil yang diharapkan dari penelitian

Rekomendasi Nama Pembimbing : Hendra Effendi, S.Kom., N. Kom.

Menyetujui,  
Pembantu Ketua 1,  
Alfred Tenggoro, S.Kom., M.Kom.

Mengetahui,  
Ka. Prodi INFORMATIKA  
Alfred Tenggoro, S.Kom., M.Kom.

Judul skripsi (dalam bahasa Indonesia dan Inggris):

- Pengelompokan Lahan Sawit Produktif menggunakan Metode K-Means Clustering pada PT. Kanh Agro Mandiri
- Grouping Productive Palm Oil Land Using the K-Means Clustering Method at PT. Kanh Agro Mandiri

Diusulkan judul nomor : .....

Pemohon,  
Mahasiswa 1,  
AHMAD SYAHRIAL

Mahasiswa 2,  
SEPPAN PRAYOGA

Mahasiswa 3,  
WATU DWI Hidayat

Menyetujui Pembimbing,  
Alfred Tenggoro, S.Kom., M.Kom.

Mengetahui, Ka. Prodi INFORMATIKA  
Alfred Tenggoro, S.Kom., M.Kom.

Mengesahkan Pembantu Ketua 1,  
Alfred Tenggoro, S.Kom., M.Kom.

- Diperbanyak 1 kali : Asli diserahkan ke BAAK dan copy diarsip Mahasiswa
- Form ini wajib dikembalikan ke BAAK pada saat pengumpulan berkas untuk pengajuan ujian komprehensif

## Lampiran 7. Surat Balasan Riset Perusahaan (*Fotocopy*)



**PT. KASIH AGRO MANDIRI**  
ESTATE SUNGAI RENGIT  
Desa Sungai Rengit Kec. Sembawa Kab. Banyuasin Sumatera Selatan

No : /KAM-II/2/2021  
Tanggal : Februari 2021  
Dari : PT. Kasih Agro Mandiri-II  
Kepada Yth : Pimpinan STMik PalComTech Palembang  
Hal : Tanggapan Permintaan izin Riset sebagai bahan Skripsi Mahasiswa  
STMik PalComTech Palembang di PT. KAM II

Dengan Hormat,

Menanggapi surat dari STMik PalComTech No : 0102/STMik/K/II/2021 Tanggal 23 Februari 2021 Perihal permintaan izin dalam lingkungan Kantor/Perusahaan PT. KAM II untuk bahan Skripsi Mahasiswa STMik PalComTech Palembang tersebut, bahwa dengan ini management kebun PT. KAM II memberikan izin kegiatan tersebut masa kegiatan 01 sampai dengan 31 Maret 2021 terdaftar dengan nama-nama :


No.	Nama Mahasiswa	NPM	Prog Studi
1	Ahmad Syahril	011170010	S1 Informatika
2	Sefran Prayoga	011170020	S1 Informatika
3	Wahyu Dwi Hidayat	011170014	S1 Informatika

Demikian tanggapan kami sampaikan, untuk selanjutnya dapat dilaksanakan dan berkoordinasi dengan team kebun yang terkait.

Mengetahui,











Estate Manager KAM II

Lampiran 8. Formulir Konsultasi Laporan Skripsi (Fotocopy)


	FORMULIR	
	KONSULTASI LAPORAN SKRIPSI STMIK	
Kode Formulir FM-PCT-BAK-PSB-045	Institusi : STMIK PALCOMTECH	Tahun Akademik :

NO	NPM	Nama	Prodi	Semester
1	01112010	AMAD SUKAMAL	INFORMATIKA	8
2	01112014	WIBHY DAN HENRYAT	INFORMATIKA	8
3	01112020	SEPTA PRAYOGA	INFORMATIKA	8


Judul Laporan SKRIPSI: Pengelompokan Lahan Sawit Produktif menggunakan Metode K-Means Clustering Pada PT Kasih Agri Maedin.

Pertemuan Ke -	Tanggal Konsultasi	Batas Waktu Perbaikan	Materi yang Dibahas / Catatan Perbaikan	Paraf Pembimbing
1.	07/09/2021		Judul	
2.	14/09/2021		Revisi Proposal Skripsi	
3.	21/09/2021		Revisi Proposal Skripsi	
4.	4/10/2021		Revisi Proposal Skripsi	
5.	21/10/2021		Revisi Proposal Skripsi	
6.	22/10/2021		Revisi Proposal Skripsi	
7.	7/11/2021		Revisi Proposal Skripsi	
8.	19/11/2021		Revisi Laporan Skripsi	
9.	17/12/2021		Revisi Laporan Skripsi	
10.	21/01/2022		ACC Usulan Skripsi	

Palembang,  
Dosen Pembimbing

  
Hendra Efpardi, S.Kom., M. Hum.




## Lampiran 9. Formulir Revisi Ujian Proposal Skripsi (*Fotocopy*)

	FORMULIR REVISI UJIAN PROPOSAL STMIK
Kode Formulir <b>FM-PCT-BAAK-PSB-127</b>	Institusi : STMIK PALCOMTECH

**Revisi Ujian Proposal Skripsi  
Mahasiswa Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer PalComTech**

Program Studi : S1 Informatika  
 Tanggal Pelaksanaan : 24 Mei 2021  
 Judul Proposal Skripsi : Pengelompokan Lahan Sawit Produktif Menggunakan Metode K-Means Clustering Pada PT. Kasih Agro Mandiri

No	NPM	Nama	Sem ester
1.	011170010	Ahmad Syahril	8
2.	011170014	Wahyu Hidayat	8
3.	011170020	Sefran Prayoga	8

No	Revisi	Nama Penguji	Tanda Tangan
1. 2. 3. 4.	Cover proposal. Perjelas permasalahan dan alasan memilih metode pada latar belakang. Output penelitian berupa sistem/aplikasi. Perbaiki catatan2 yang ada di laporan.	Rezania A.Azdy	
1 2 3	Perbaiki tulisan dan format penulisan (kesalahan pengetikan, penomoran gambar tabel, sitasi, jarak, penggunaan kata) perbaiki kalimat terutama pada latar belakang masalah, alasan solusi telaah lagi data dan parameter	Fadhila Tangguh	
		Hendra Effendi	

Perubahan Judul Skripsi : .....

Palembang, 18 Mei 2020  
Ketua Program Studi,



Alfred Tenggono, S.Kom., M.Kom.

## Lampiran 10. Surat Pernyataan (Asli)

### SURAT PERNYATAAN UJIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : AIMAN SYAHRIAL  
Tempat/Tanggal Lahir : PALEMBANG / 12 Juli 1995  
Prodi : INFORMATIKA  
NPM : 011170010  
Semester : VIII (Delapan)  
No.Telp/Hp : 0821 7534 3244  
Alamat : JUN. TRIBATA NO 796 RT 13 RW 05 KEC PEMUNING KEL PAHLAWAN

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

1. Skripsi ini saya buat dengan sebenarnya dan berdasarkan sumber yang benar.
2. Objek tempat saya melaksanakan skripsi berbentuk CV/PT/Pemerintahan/SMA sederajat dan dinyatakan masih aktif beroperasi hingga saat ini
3. Data perusahaan dalam skripsi ini benar adanya dan bersifat valid.
4. Laporan ini bukan merupakan hasil plagiat/menjiplak karya ilmiah orang lain
5. Laporan ini merupakan hasil kerja saya sendiri (bukan buatan/dibuatkan orang lain)
6. Buku referensi yang saya gunakan untuk skripsi ini merupakan buku yang terbit dalam 5 (lima) tahun terakhir ini.
7. Semua dokumen baik berupa dokumen asli maupun salinan yang saya serahkan sebagai syarat untuk mengikuti ujian skripsi adalah dokumen yang sah dan benar.
8. Hasil karya saya yang merupakan hasil dari skripsi berupa karya tulis, program, aplikasi atau alat, setelah melalui ujian komprehensif dan revisi, bersedia untuk saya serahkan kepada lembaga melalui Kaprodi untuk dokumentasi dan kepentingan pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan dari pihak manapun dan apabila di kemudian hari ternyata saya terbukti secara sah melanggar salah satu dari pernyataan ini, saya bersedia untuk menerima sanksi sesuai dengan peraturan dan hukum berlaku di negara Republik Indonesia, dan gelar akademik yang saya peroleh dari Perguruan Tinggi ini dapat dibatalkan.

PALEMBANG, 21 JULI 2021

Yang menyatakan,

  
AIMAN SYAHRIAL

## SURAT PERNYATAAN UJIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : SEFRAN PRAYOGA  
Tempat/Tanggal Lahir : Gunung Merang, 03 Mei 1996  
Prodi : INFORMATIKA  
NPM : 011170020  
Semester : VIII (Delapan)  
No. Telp/Hp : 085788276684  
Alamat : Jl. Kepral Ramin 3, Sukajaya, Subarani, Palembang

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

1. Skripsi ini saya buat dengan sebenarnya dan berdasarkan sumber yang benar.
2. Objek tempat saya melaksanakan skripsi berbentuk CV/PT/Pemerintahan/SMA sederajat dan dinyatakan masih aktif beroperasi hingga saat ini
3. Data perusahaan dalam skripsi ini benar adanya dan bersifat valid.
4. Laporan ini bukan merupakan hasil plagiat/menjiplak karya ilmiah orang lain
5. Laporan ini merupakan hasil kerja saya sendiri (bukan buatan/dibuatkan orang lain)
6. Buku referensi yang saya gunakan untuk skripsi ini merupakan buku yang terbit dalam 5 (lima) tahun terakhir ini.
7. Semua dokumen baik berupa dokumen asli maupun salinan yang saya serahkan sebagai syarat untuk mengikuti ujian skripsi adalah dokumen yang sah dan benar.
8. Hasil karya saya yang merupakan hasil dari skripsi berupa karya tulis, program, aplikasi atau alat, setelah melalui ujian komprehensif dan revisi, bersedia untuk saya serahkan kepada lembaga melalui Kaprodi untuk dokumentasi dan kepentingan pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan dari pihak manapun dan apabila di kemudian hari ternyata saya terbukti secara sah melanggar salah satu dari pernyataan ini, saya bersedia untuk menerima sanksi sesuai dengan peraturan dan hukum berlaku di negara Republik Indonesia, dan gelar akademik yang saya peroleh dari Perguruan Tinggi ini dapat dibatalkan.

PALEMBANG, 21 Juli 2021

Yang menyatakan,

  
SEFRAN PRAYOGA





## SURAT PERNYATAAN UJIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Wahyu Dwi Hidayat  
Tempat/Tanggal Lahir : Palembang, 9 Januari 1999  
Prodi : Informatika  
NPM : 011170014  
Semester : VIII (Delapan)  
No.Telp/Hp : 0856 0937 1356  
Alamat : Jd. pendala kec. Tarang kerpa kab. Banyuwangi  
Rt 26 RW 06

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

1. Skripsi ini saya buat dengan sebenarnya dan berdasarkan sumber yang benar.
2. Objek tempat saya melaksanakan skripsi berbentuk CV/PT/Pemerintahan/SMA sederajat dan dinyatakan masih aktif beroperasi hingga saat ini
3. Data perusahaan dalam skripsi ini benar adanya dan bersifat valid.
4. Laporan ini bukan merupakan hasil plagiat/menjiplak karya ilmiah orang lain
5. Laporan ini merupakan hasil kerja saya sendiri (bukan buatan/dibuatkan orang lain)
6. Buku referensi yang saya gunakan untuk skripsi ini merupakan buku yang terbit dalam 5 (lima) tahun terakhir ini.
7. Semua dokumen baik berupa dokumen asli maupun salinan yang saya serahkan sebagai syarat untuk mengikuti ujian skripsi adalah dokumen yang sah dan benar.
8. Hasil karya saya yang merupakan hasil dari skripsi berupa karya tulis, program, aplikasi atau alat, setelah melalui ujian komprehensif dan revisi, bersedia untuk saya serahkan kepada lembaga melalui Kaprodi untuk dokumentasi dan kepentingan pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.


Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan dari pihak manapun dan apabila di kemudian hari ternyata saya terbukti secara sah melanggar salah satu dari pernyataan ini, saya bersedia untuk menerima sanksi sesuai dengan peraturan dan hukum berlaku di negara Republik Indonesia, dan gelar akademik yang saya peroleh dari Perguruan Tinggi ini dapat dibatalkan.

Palembang, 21 Juli 2021

Yang menyatakan,

 Wahyu Dwi Hidayat

## Lampiran 11. Formulir Revisi Ujian Komprehensif Skripsi (Asli)




 Kode Formulir <b>FM-PCT-BAAK-PSB-055</b>	FORMULIR REVISI UJIAN SKRIPSI STMIK  Institusi : STMIK PALCOMTECH
--	--

### Revisi Ujian Skripsi Mahasiswa Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer PalComTech


Program Studi : S1 Informatika  
 Topik Skripsi : Data Mining  
 Ujian ke- : I (Satu)  
 Tanggal Pelaksanaan : 05 Agustus 2021  
 Judul Skripsi : Pengelompokan Lahan Sawit Produktif Menggunakan Metode K-Means Clustering Pada PT. Kasih Agro Mandiri.

No	NPM	Nama	Semester
1	011170010	Ahmad Syahril	VIII (Delapan)
2	011170014	Wahyu Dwi Hidayat	VIII (Delapan)
3	011170020	Sefran Prayoga	VIII (Delapan)

Revisi diselesaikan paling lambat tanggal .....

No	Revisi	Nama Penguji	Tanda Tangan
1	1. Format penulisan 2. Output sistem mudah dibaca pengguna awam	Rezania Agramanisti Azdy, S.Kom., M.Cs.	
2	1. Format penulisan 2. Data lengkap dimasukan kelampiran 3. Perbaiki kesalahan pengetikan dan penggunaan kata yang tidak tepat	Fadhila Tangguh Admojo, S.Kom., M.Cs.	
3		Hendra Effendi, S.Kom., M.Kom.	

Palembang, 05 Juli 2021  
Ketua Program Studi,

  
 Alfred Tenggono, S.Kom., M.Kom.



