



**IMPLEMENTASI METODE *FORWARD CHAINING* DAN *BACKWARD CHAINING* PADA SISTEM INFORMASI PENENTU KUALITAS DAN PRODUKSI GULA  
(STUDI KASUS: PABRIK GULA ASEMBAGUS)**

**SKRIPSI**

Oleh

**Moh Thoif Khairi**

**NIM 142410101022**

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI**

**UNIVERSITAS JEMBER**

**2018**



**IMPLEMENTASI METODE *FORWARD CHAINING* DAN *BACKWARD CHAINING* PADA SISTEM INFORMASI PENENTU KUALITAS DAN PRODUKSI GULA  
(STUDI KASUS: PABRIK GULA ASEMBAGUS)**

**SKRIPSI**

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Pendidikan Sarjana (S1) Program Studi Sistem Informasi Universitas Jember dan mencapai gelar Sarjana Komputer

Oleh

**Moh Thoif Khairi**  
**NIM 142410101022**

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI  
UNIVERSITAS JEMBER  
2018**

## PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. Allah SWT yang senantiasa memberikan rahmat dan hidayah-Nya untuk mempermudah dan melancarkan dalam mengerjakan skripsi.
2. Ibunda Nurhayati dan Ayahanda Niswariyanto.
3. Saudariku Nur Aisyah Ainun Mahya.
4. Sahabat-sahabatku dengan dukungan beserta doanya.
5. Guru – guru ku baik dari pendidikan formal maupun informal.
6. Almamater Program Studi Sistem Informasi Universitas Jember.

**MOTO**

*“Bekerjalah engkau untuk kepentingan duniamu seakan-akan engkau akan hidup selamanya, dan bekerjalah engkau untuk kepentingan akhiratmu seakan-akan engkau akan mati besok”*



**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Moh Thoif Khairi

NIM : 142410101022

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Implementasi Metode *Forward Chaining* dan *Backward Chaining* Pada Sistem Penentu Kualitas dan Kelayakan Produksi Gula (Studi Kasus : Pabrik Gula Asembagus)”, adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 6 Juni 2018

Yang menyatakan,

Moh Thoif Khairi

NIM 142410101022

**SKRIPSI**

**IMPLEMENTASI METODE *FORWARD CHAINING* DAN *BACKWARD CHAINING* PADA SISTEM INFORMASI PENENTU KUALITAS DAN PRODUKSI GULA  
(STUDI KASUS: PABRIK GULA ASEMBAGUS)**

Oleh:

**Moh Thoif Khairi**

**NIM 142410101022**

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Ahmad Maududie ST, M.Sc.

Dosen Pembimbing Pendamping : Fahrobby Adnan, S.Kom., MMSI

## PENGESAHAN PEMBIMBING

Skripsi berjudul “Implementasi Metode *Forward Chaining* dan *Backward Chaining* Pada Sistem Informasi Penentu Kualitas dan Kelayakan Produksi Gula (Studi Kasus: Pabrik Gula Asembagus)”, telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal : Senin, 9 Juli 2018

tempat : Program Studi Sistem Informasi Universitas Jember

Disetujui oleh:

Pembimbing I

Pembimbing II

Ahmad Maududie ST, M.Sc.

Fahrobby Adnan, S.Kom., MMSI

NIP 197004221995121001

NIP 198706192014041001

## PENGESAHAN PENGUJI

Skripsi berjudul “Implementasi Metode *Forward Chaining* dan *Backward Chaining* Pada Sistem Informasi Penentu Kualitas dan Kelayakan Produksi Gula (Studi Kasus: Pabrik Gula Asembagus)”, telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal : Senin, 9 Juli 2018

tempat : Program Studi Sistem Informasi Universitas Jember

Penguji I

Penguji II

Anang Andrianto, ST., MT  
NIP 196906151997021002

Fajrin Nurman Arifin, ST.,M.Eng  
NIP 198511282015041002

Mengesahkan  
Ketua Program Studi

Prof. Drs. Slamin, M.Comp.Sc.,Ph.D  
NIP. 19670420 1992011001

## RINGKASAN

Implementasi Metode *Forward Chaining* dan *Backward Chaining* Pada Sistem Informasi Penentu Kualitas dan Kelayakan Produksi Gula (Studi Kasus: Pabrik Gula Asembagus); Moh Thoif Khairi, 142410101022; 2018, 127 halaman; Program Studi Sistem Informasi Universitas Jember.

Pabrik gula Asembagus merupakan salah satu perusahaan keteknikan pertanian di Indonesia yang mengolah tebu menjadi gula. Jika dilihat dari jumlah produksinya dapat disimpulkan bahwa sektor perkebunan wilayah Asembagus dan sekitarnya merupakan salah satu mata pencaharian yang menjanjikan bagi setiap masyarakat sekitarnya. Setiap kali musim panen pabrik gula Asembagus melakukan pencatatan terhadap kualitas gula yang didapatkan. Salah satu kendala ialah para petugas produksi kesulitan melakukan pelaporan jumlah produksi dan kualitas gula kepada pimpinan perusahaan. Karena selama ini proses penentuan kualitas gula dan juga rekap produksi gula masih dalam bentuk manual. Sehingga memakan waktu, mempersulit kerja petugas produksi, keamanan data dari setiap laporan masih tidak terpantau, serta pelaporan terhadap pimpinan perusahaan sedikit terhambat. Oleh sebab itu dibutuhkan sebuah sistem informasi untuk mengatasi masalah tersebut. Seperti proses penentuan kualitas gula, mengamankan data laporan kualitas produksi gula, dan pelaporan terhadap pimpinan perusahaan agar lebih efisien waktu dan pekerjaan. Dalam penelitian ini menggunakan metode *Forward Chaining* (runut maju) dan *Backward Chaining* (runut balik). Metode *Forward Chaining* (runut maju) dipilih karena mampu mencocokkan kriteria kualitas gula yang termasuk kualitas gula nomor 1 atau kualitas gula nomor 2 dengan berdasarkan ketentuan P3G1(PUSAT PENELITIAN PERKEBUNAN GULA INDONESIA). Pemilihan metode tersebut dikarenakan *Forward Chaining* berdasarkan dengan data yang ada untuk menuju sebuah kesimpulan. Lebih tepatnya penarikan kesimpulan didasarkan dengan adanya beberapa data yang telah disediakan. Metode *Backward Chaining* (runut balik) digunakan untuk validasi dari metode pertama. Pada metode tersebut

menganut teori runut balik. Sehingga, kesimpulan yang sudah didapat akan dirunut balik sehingga menghasilkan data-data yang valid sesuai dengan persyaratan kualitas gula.

Penelitian ini dilakukan dalam 3 tahap yaitu, tahap pengumpulan data, tahap analisis, dan tahap pengembangan sistem. Tahap pengumpulan data dilakukan melalui wawancara dengan pihak pabrik gula Asembagus lebih tepatnya kepada petugas produksi. Tahap analisis dilakukan dengan mencocokkan data kriteria kualitas gula menggunakan metode *Forward Chaining* (runut maju), sehingga ditemukan apakah gula termasuk GKP1 (Gula Kualitas 1) atau GKP2 (Gula Kualitas 2). Setelah itu untuk membuktikan bahwa hasil metode pertama sesuai dengan ketentuan P3GI maka dilakukan validasi data menggunakan metode kedua yakni *Backward Chaining* (runut balik). Tahap pengembangan dilakukan dengan membangun sebuah sistem penentu kualitas gula berbasis web. Hasil dari penelitian ini adalah sistem yang dapat menentukan kualitas gula dengan kriteria yang sudah ditentukan serta menampilkan grafik produksi dari tahun ke tahun di pabrik gula Asembagus tersebut dalam beberapa periode.

## PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Implementasi Metode *Forward Chaining* dan *Backward Chaining* Pada Sistem Informasi Penentu Kualitas dan Kelayakan Produksi Gula (Studi Kasus: Pabrik Gula Asembagus)”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S1) pada Program Studi Sistem Informasi Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu penulis menyampaikan terima kasih kepada:

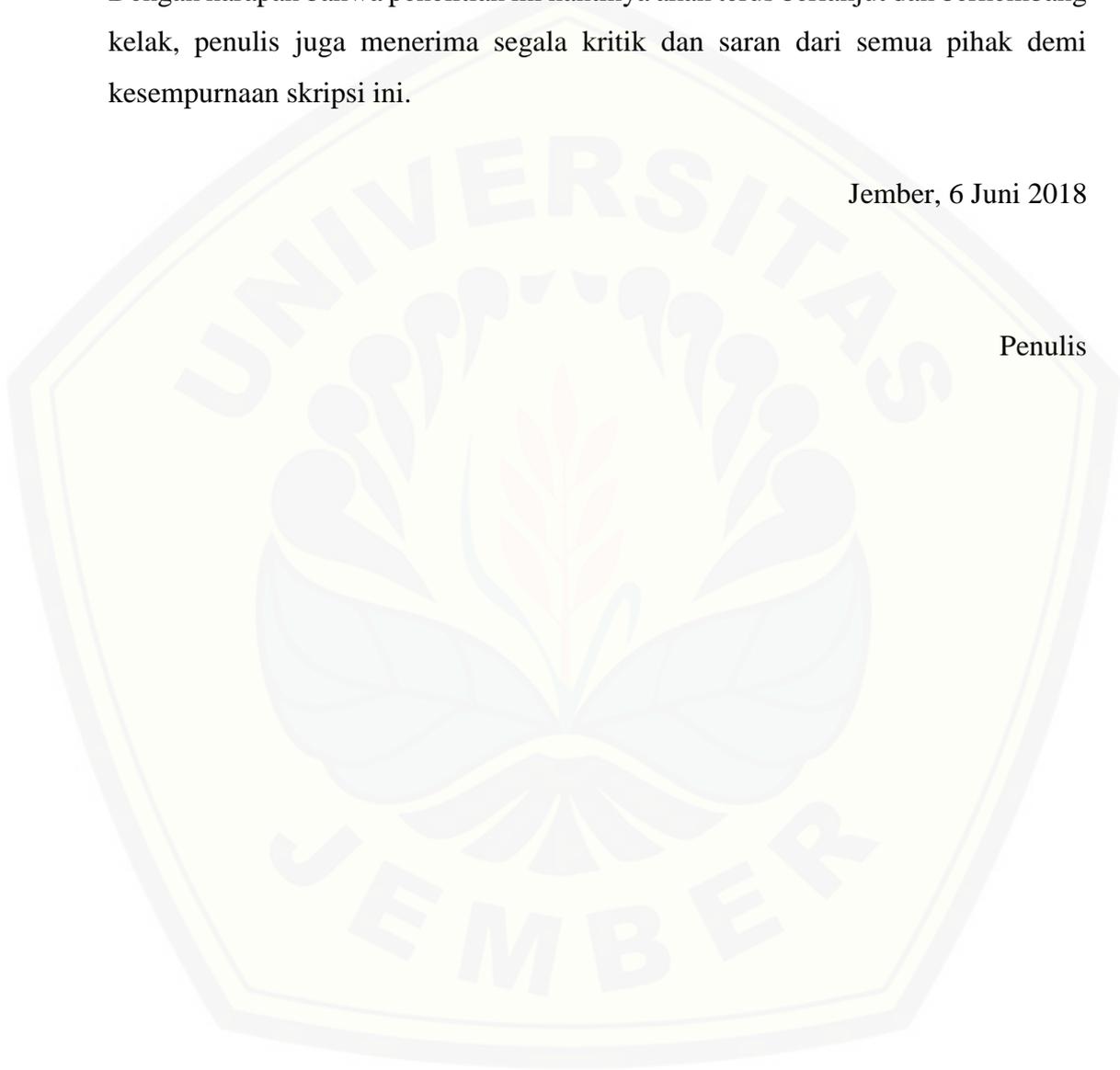
1. Prof. Drs. Slamin, M.Comp.Sc., Ph.D., selaku Ketua Program Studi Sistem Informasi Universitas Jember;
2. Ahmad Maududie ST, M.Sc., selaku Dosen Pembimbing Utama dan Fahrobby Adnan, S.Kom., MMSI., selaku Dosen Pembimbing Pendamping yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan skripsi;
3. Seluruh Bapak dan Ibu dosen beserta staf karyawan di Program Studi Sistem Informasi Universitas Jember;
4. Ibunda Nurhayati dan Ayahanda Niswariyanto yang selalu mendukung dan mendo'akan.
5. Saudariku Nur Aisyah Ainun Mahya yang telah memberikan dukungan semangat.
6. Asti Astari yang selalu menemani, membantu, memotivasi dan mendo'akan, semoga selalu diberi kesabaran.
7. Muhammad Huda, Muhammad Abdul Rohim, dan Angga Dwi Hariadi yang telah bersedia meluangkan waktu untuk membantu.
8. Pak Lek Kodpa M. Zainuri, Om Serda Agus Pratyitno, Om Kopka Agus Prayitno, Bu Lek Supriyani, Mbah Sujono, dan Mbah Asbiyati, serta keluarga besar yang selalu memberikan dukungan semangat.
9. Teman-teman seperjuangan SENSATION angkatan 2014

10. Teman-teman Program Studi Sistem Informasi di semua angkatan atas bantuan dan dukungannya.
11. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Dengan harapan bahwa penelitian ini nantinya akan terus berlanjut dan berkembang kelak, penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini.

Jember, 6 Juni 2018

Penulis



**DAFTAR ISI**

PERSEMBAHAN .....	ii
MOTO .....	iii
PERNYATAAN .....	iv
PENGESAHAN PEMBIMBING .....	vi
PENGESAHAN PENGUJI .....	vii
RINGKASAN .....	viii
PRAKATA .....	x
DAFTAR ISI .....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR TABEL .....	xv
BAB 1. PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan .....	3
1.4 Manfaat .....	3
1.5 Batasan Masalah .....	4
1.6 Sistematika Penulisan .....	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA .....	6
2.1 Penelitian Terdahulu .....	6
2.2 Gula .....	7
2.3 <i>Forward Chaining</i> .....	8
2.4 <i>Backward Chaining</i> .....	10
2.5 Pengembangan Sistem .....	11
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN .....	15
3.1 Jenis Penelitian .....	15
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian .....	15
3.3 Tahapan Penelitian .....	15
3.4 Gambaran Umum Sistem .....	19
BAB 4. PERANCANGAN SISTEM .....	21

4.1	Analisis Data .....	21
4.2	Desain Sistem.....	28
4.2	Pengujian Sistem.....	44
BAB 5. HASIL DAN PEMBAHASAN.....		46
5.1	Hasil Implentasi Kode Program Pada SIPEKULA .....	46
5.2	Pengujian Black Box Testing.....	53
BAB 6. PENUTUP .....		56
6.1	Kesimpulan .....	56
6.2	Saran.....	57
DAFTAR PUSTAKA .....		58
LAMPIRAN.....		59

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Diagram Alur kerja <i>Backward Chaining</i> .....	11
Gambar 2.2 Fase-fase dalam model waterfall (Sumber: Pressman, 2002) .....	12
Gambar 3.1 Diagram Alir Tahapan Penelitian.....	16
Gambar 3.2 Flowchart Metode Forward Chaining dan Backward Chaining dalam penentuan Kualitas .....	18
Gambar 4.1 Perhitungan Warna Larutan .....	23
Gambar 4.2 Perhitungan Berat Jenis Butir.....	23
Gambar 4.3 Perhitungan Susut Pengeringan.....	24
Gambar 4.4 Perhitungan Kadar Belerang Dioksida.....	24
Gambar 4.5 Mesin Infrensi <i>Forward Chaining</i> .....	25
Gambar 4.6 Pohon Keputusan.....	26
Gambar 4.7 <i>Business Process</i> SIPEKULA.....	29
Gambar 4.8 <i>Use Case Diagram</i> SIPEKULA.....	30
Gambar 4.9 <i>Activiy Diagram</i> Ubah Kriteria Gula .....	37
Gambar 4.10 <i>Activity Diagram</i> UbahProfil .....	38
Gambar 4.11 <i>Sequence Diagram</i> Cek Kualtias Gula.....	40
Gambar 4.12 <i>Sequence Diagram</i> Lihat Rekap Kualitas Gula.....	41
Gambar 4.13 <i>Class Diagram</i> .....	43
Gambar 4.14 <i>ERD</i> .....	44
Gambar 5.1 Kode Program fitur Produksi .....	47
Gambar 5.2 Tampilan Input Produksi.....	48
Gambar 5.3 Tampilan <i>update</i> Produksi .....	48
Gambar 5.4 Kode Program Cek kualitas gula.....	49
Gambar 5.5 kode Program cek kualitas gula .....	50
Gambar 5.6 kode Program cek kualitas gula .....	50
Gambar 5.7 Tampilan cek kualitas gula.....	51
Gambar 5.8 Tampilan perhitungan warna larutan.....	51
Gambar 5.9 Kode Program Rekap Produksi .....	52
Gambar 5.10 Tampilan fitur Rekap Produksi .....	52

**DAFTAR TABEL**

Tabel 2.1 Persyaratan Kualitas Gula Kristal Putih (GKP) sesuai Standar Nasional Indonesia (SNI) .....	8
Tabel 2.2 Contoh Representasi Berbasis Aturan untuk Kriteria Gula .....	9
Tabel 2.3 Jenis Kualitas Gula.....	9
Tabel 2.4 Penyusunan Aturan Kualitas Gula serta Kriteria-kriterianya. ....	10
Tabel 2.5 Sampel penelusuran kualitas gula GKP1. ....	10
Tabel 2.6 Contoh Metode <i>Backward Chaining</i> Penelusuran Kualitas Gula.....	11
Tabel 3.1 Data Kriteria Umum Kualitas Gula .....	17
Tabel 3.2 Kriteria Khusus Kualitas Gula .....	17
Tabel 4.1 Tabel Penelusuran <i>Forward Chaining</i> .....	27
Tabel 4.2 Penelusuran Metode <i>Backward Chaining</i> .....	28
Tabel 4.3 Definisi Aktor .....	31
Tabel 4.4 Definisi <i>Use Case</i> .....	31
Tabel 4.5 Skenario <i>Use Case</i> Ubah Kriteria Gula .....	33
Tabel 4.6 Skenario <i>Use Case</i> Lihat Rekap Kualitas Gula .....	35
Tabel 4.7 Pengujian <i>Black Box</i> fitur Ubah Profil.....	45

## BAB 1. PENDAHULUAN

Bab ini merupakan langkah awal dari penulisan tugas akhir ini. Bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, batasan masalah, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan di industri manufaktur saat ini sangatlah pesat. Banyak perusahaan bersaing melakukan inovasi besar-besaran baik mulai dari pembuatan produk, pengembangan produk, peningkatan kualitas produk, hingga pemasaran produk. Usaha peningkatan produk juga didorong oleh kebutuhan konsumen yang sangat beragam dan meningkat jumlahnya. Namun demikian, peningkatan produk juga harus tetap memperhatikan kualitasnya karena kualitas merupakan faktor yang sangat penting dalam kepuasan dan loyalitas konsumen. Salah satu ciri dari produk yang baik ialah memiliki kualitas yang sesuai keinginan pelanggan dengan tingkat kecacatan seminimal mungkin (Dmaic, 2013).

Pabrik gula (PG) Asembagus merupakan salah satu perusahaan keteknikan pertanian di Indonesia yang mengolah tebu menjadi gula. PG. Asembagus terletak di desa Gudang, Kecamatan Asembagus, Kabupaten Situbondo, Provinsi Jawa Timur. Untuk menjaga kualitas gula agar memiliki kualitas baik berbagai upaya telah dilakukan oleh pihak PG. Asembagus, mulai dari menjaga kebersihan tebu, alat-alat yang digunakan, hingga pengontrolan kualitas gula yang dilakukan secara berkala. Namun demikian, tahapan pengecekan kualitas gula PG. Asembagus masih dilakukan secara konvensional, sehingga proses ini membutuhkan waktu yang relatif lama. Dari hasil wawancara terungkap bahwa proses pengecekan kualitas gula dimulai dari menuliskan data setiap kriteria pada borang kriteria, kemudian dientri dan dihitung secara manual menggunakan MS.Excel sehingga proses pelaporan kualitas gula menjadi lama. Disamping itu, *Human error* juga merupakan permasalahan yang terkadang muncul, utamanya pada saat pencatatan nilai kriteria serta proses entri data dalam aplikasi MS. Excel. Lebih jauh lagi, keamanan data

mentah yaitu borang hasil pencatatan nilai kriteria, juga perlu mendapatkan perhatian. Karena dimungkinkan terjadi kehilangan atas borang hasil pencatatan tersebut (hasil wawancara).

Dengan adanya permasalahan seperti di atas munculah gagasan pemikiran untuk membangun sebuah sistem informasi yang dapat membantu proses pengontrolan. Sistem ini dirancang untuk melakukan perhitungan secara otomatis setiap nilai kriteria gula berdasarkan nilai pengukurannya serta menyimpannya dalam storage untuk mengatasi keamanan datanya. Disamping itu, sistem ini juga dirancang dapat menentukan kualitas gula berdasarkan hasil perhitungan nilai kriterianya. Untuk membantu kinerja sistem informasi yang akan dibangun tersebut peneliti menerapkan metode *Forward Chaining* (runut maju) dan *Backward Chaining* (runut balik). Metode *Forward Chaining* merupakan salah satu metode sistem pakar yang bekerja baik untuk menyelesaikan masalah yang bermula dari menyimpulkan data dan dilanjutkan dengan proses infrensi dari data tersebut. Sedangkan metode *Backward Chaining* adalah startegi pencarian yang arahnya kebalikan dari *Forward Chaining*. Proses pencariannya dimulai dari tujuan, yaitu kesimpulan merupakan solusi yang dihadapi. Metode *Forward Chaining* dalam sistem ini digunakan untuk menentukan kualitas gula yang dihasilkan setelah produksi berdasarkan hasil perhitungan nilai kriterianya, sedangkan metode *Backward Chaining* digunakan untuk mendeteksi terjadinya *human error*.

Dalam penelitian ini, peneliti membangun Sistem Informasi Penentu Kualitas dan Kelayakan Produksi Gula untuk mempermudah proses pengecekan kualitas gula di PG. Asembagus. Sistem ini diharapkan dapat mengurangi waktu proses pengecekan kualitas gula dan mengurangi terjadinya *human error*. Sistem ini dirancang sebagai sistem yang terintegrasi berbasis web sehingga dapat mengatasi problem pembuatan laporan serta menjaga keamanan data.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian yang telah disampaikan dalam latar belakang, peneliti mendefinisikan beberapa permasalahan yang harus diselesaikan dalam penulisan ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara menerapkan metode *Forward Chaining* dan *Backward Chaining* dalam menentukan kualitas dan kelayakan produksi gula?
2. Bagaimana desain sistem informasi penentu kualitas dan kelayakan produksi gula dengan metode *Forward Chaining* dan *Backward Chaining*?

## 1.3 Tujuan

Tujuan dalam penelitian adalah sebagai berikut:

1. Menerapkan *Forward Chaining* dan *Backward Chaining* sebagai penentu kualitas dan kelayakan produksi gula.
2. Membangun Sistem Informasi Penentu Kualitas dan Kelayakan Produksi Gula untuk membantu PG. Asembagus dalam proses pengecekan kualitas gula.

## 1.4 Manfaat

Manfaat yang diharapkan dari hasil penelitian ini adalah:

### 1.4.1 Bagi peneliti

- A. Memberikan pengalaman dalam mengaplikasikan teori yang telah diperoleh dibangku kuliah dan sebagai wahana untuk memperoleh pengetahuan baru dalam bidang penelitian dan penulisan karya ilmiah.
- B. Mengetahui bagaimana proses penerapan metode *Forward Chaining* dan *Backward Chaining* terhadap sebuah sistem.

### 1.4.2 Bagi objek penelitian

- A. Diharapkan dapat membantu pabrik tersebut dalam manajemen laporan dan penentuan kualitas kelayakan produksi gula.

### 1.4.3 Bagi penelitian lain

- A. Hasil penelitian ini dapat menambah referensi bagi peneliti dalam melakukan penelitian yang sama.

### 1.5 Batasan Masalah

Dalam pembuatan sistem informasi penentu kualitas dan kelayakan produksi gula, terdapat beberapa batasan antara lain:

1. Sistem ini dirancang diperuntukkan bagi pimpinan dan petugas produksi PG. Asembagus.
2. Sistem ini digunakan dalam lingkup PG. Asembagus dan diimplementasikan mulai dari proses penimbangan tebu, pengolahan gula, pelaporan kualitas gula, sampai dengan *quality control*.

### 1.6 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Pendahuluan  
Bab ini menjelaskan tentang latar belakang, perumusan masalah, tujuan, dan manfaat, ruang lingkup studi dan sistematika penulisan skripsi yang masing-masing tertuang secara eksplisit dalam subbab tersendiri.
2. Tinjauan Pustaka  
Bab ini menjelaskan tentang materi, informasi, tinjauan pustaka, dan studi terdahulu yang menjadi kerangka pemikiran dalam penelitian.
3. Metodologi Penelitian  
Bab ini menjelaskan tentang metode penelitian yang digunakan dalam penelitian.
4. Perancangan Sistem  
Bab ini menjelaskan tentang perancangan sistem yang dikembangkan. Perancangan sistem dimulai dari analisis kebutuhan fungsional dan non-fungsional sistem, kemudian merancang *business process*, *use case diagram*, *use case scenario*, *activity diagram*, *class diagram* dan *entity relationship diagram* (ERD).
5. Hasil dan Pembahasan  
Bab ini menjelaskan tentang hasil dan pembahasan dari penelitian yang dilakukan.

6. Penutup

Bab ini terdiri atas kesimpulan atas penelitian yang telah dilakukan dan saran untuk penelitian selanjutnya.



## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

Pada bagian ini dipaparkan tinjauan yang berkaitan dengan masalah yang dibahas, kajian teori yang berkaitan dengan masalah, kerangka pemikiran yang merupakan sintesis dari kajian teori yang dikaitkan dengan permasalahan yang dihadapi. Teori-teori ini diambil dari buku, literatur, jurnal, dan internet.

### 2.1 Penelitian Terdahulu

Metode Forward Chaining merupakan salah satu metode dalam sistem pakar yang telah banyak digunakan oleh para peneliti sebelumnya. Pada penelitian yang dilakukan oleh L. Perdana, D. Nugroho, Kustanto (2013), metode Forward Chaining diterapkan untuk mendiagnosa penyakit ginjal. Penerapan metode *Forward Chaining* dianggap cocok dalam sistem pakar tersebut karena dapat memberikan informasi tentang hasil diagnosa penyakit ginjal serta cara pencegahannya. Penalaran metode ini didasarkan pada fakta-fakta yang ada untuk menarik kesimpulan. Dalam penelitian ini tingkat keberhasilan yang didapatkan relatif tinggi, yakni 90%.

Pada penelitian lainnya, metode *Forward Chaining* diterapkan dalam sistem Pakar Diagnosa Penyakit THT oleh A. Sugianto (2016). Metode *Forward Chaining* dapat membantu Tim Medis dalam diagnosa penyakit THT yang diderita oleh pasien dengan cara menentukan gejala-gejala yang diderita. Hasil dari penelitian tersebut membuktikan bahwa proses penarikan kesimpulan dengan menggunakan metode *Forward Chaining* berjalan dengan baik, sesuai dengan data-data yang didapat oleh petugas.

Metode Backward Chaining juga merupakan salah satu metode dalam sistem pakar yang banyak digunakan dalam beberapa penelitian. Salah satu contohnya dalam penelitian yang dilakukan oleh F. Tarigan (2014). Metode *Backward Chaining* diterapkan dalam sistem pakar untuk diagnosa penyakit ginjal. Pada penelitian ini penulis menggunakan metode *Backward Chaining* untuk mendiagnosa penyakit ginjal. Sistem ini menampilkan hasil diagnosa dengan cepat dan tepat berdasarkan gejala yang dimasukkan *user*. Untuk membuat hasil diagnosa

menjadi sangat valid digunakanlah metode *Backward Chaining* untuk mencari fakta-fakta yang mendukung diagnosa atau kesimpulan dari sebuah penyakit. Persentase keberhasilan dalam sistem ini juga sangat besar yakni 90%, dikarenakan data sesuai dengan data yang ada dalam *knowledge base* sistem.

Penelitian lainnya mengenai penerapan metode *Backward Chaining* dalam Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Hewan Ternak Sapi oleh Nur Ahcmad, Ikhsan Deddy, Irsan Ariandi, Bathinu Rosyid Muhammad, dan Ridwan Muhammad (2017). Sistem ini mampu memberikan informasi mengenai penyakit yang kemungkinan diderita oleh sapi. User akan memasukkan gejala-gejala yang diderita sapi ke dalam sistem. Kemudian, sistem akan membantu untuk pengambilan keputusan atau solusi mengenai diagnosa penyakit sapi berdasarkan data-data yang diinputkan oleh user.

## 2.2 Gula

Gula merupakan butiran kristal yang memiliki ukuran hampir seragam dengan ukuran 0,9- 1,2 mm dan umumnya berwarna putih. Rumus molekul dari gula adalah  $C_{12}H_{22}O_{11}$ , yang memiliki fungsi sebagai pemanis, pengental dan pengawet dalam makanan serta berfungsi sebagai humektan dalam pembuatan roti. Gula merupakan bahan makanan yang dapat mudah dicerna dan menghasilkan kalori, dimana sebagian besar terbuat dari sukrosa (disakarida) yang terdiri dari dua komponen monosakarida, yaitu D-Glukosa dan D-Fruktosa (Darwin 2003). Menurut Standar Nasional Indonesia, standar kualitas gula kristal putih dijelaskan dalam Tabel 2.1. Mengacu pada Table 2.1 PG. Asembagus telah mengadopsi GKP1 dan GKP2 sebagai syarat kualitas produksi gulanya. Jika kualitasnya tidak memenuhi GKP1 dan GKP2, maka gula yang dihasilkan tidak layak dipasarkan.

Tabel 2.1 Persyaratan Kualitas Gula Kristal Putih (GKP) sesuai Standar Nasional Indonesia (SNI)

Kriteria	Satuan	Persyaratan	
		GKP1	GKP2
Warna larutan (ICUMSA)	IU	81-200	201-300
Berat jenis butir	Mm	0,8-1,2	0,8-1,2
Susut pengeringan	%	Maks 0,1	Maks 0,1
Polarisasi ( $^{\circ}$ Z, 20 $^{\circ}$ C)	Z	Min 99,6	Min 99,5
Abu konduktif	%	Maks 0,10	Maks 0,15
Belerang dioksida (SO <sub>2</sub> )	Mg/Kg	Maks 30	Maks 30
Kadar air	%	0,1	0,1

Sumber: Badan Standarisasi Nasional 2010.

Keterangan: GKP1 = Gula Kristal Putih Kualitas nomor 1.

GKP2 = Gula Kristal Putih Kualitas nomor 2.

### 2.3 Forward Chaining

Metode *Forward Chaining* adalah metode pencarian atau teknik pelacakan kedepan yang dimulai dari dengan informasi yang ada dan penggabungan *rule* untuk menghasilkan suatu kesimpulan atau tujuan (Russel P, 2003). *Forward Chaining* juga disebut penalaran maju yaitu aturan – aturan diuji satu demi satu dalam urutan tertentu. Mesin *inferensi* akan mencocokkan fakta atau *statement* dalam *knowledge base* dengan situasi yang dinyatakan dalam *rule* bagian IF (Perdana, Nugroho, & Kustanto, 2013). Jika fakta yang ada dalam *Knowledge Base* sudah sesuai dengan kaidah IF, maka *rule* itu distimulasi dan rule berikutnya diuji. Proses pengujian *rule* satu demi satu berlanjut sampai satu putaran lengkap melalui seluruh perangkat *rule*. Ada 3 tahap yang harus dilakukan dalam metode *Forward Chaining* yakni penyusunan berbasis pengetahuan, penyajian aturan dan penelusuran data.

Mengacu pada persyaratan kualitas gula yang ditetapkan oleh Badan Standarisasi Nasional Indonesia, maka penyusunan berbasis pengetahuan untuk

kriteria gula dan jenis kualitas gula dapat dilihat pada Tabel 2.2 dan 2.3, berikut

Tabel 2.2 kriteria gula:

Tabel 2.2 Contoh Representasi Berbasis Aturan untuk Kriteria Gula

Nomor	Kriteria Gula
KG1	Warna Larutan (81-200 IU)
KG2	Warna Larutan (201-300 IU)
KG3	Berat Jenis Butir (0,8 – 1,2 Mm)
KG4	Susut Pengerinan (Maks 0,1 %)
KG5	Polarisasi (Min 99,6 Z)
KG6	Polarisasi (Maks 99,5 Z)
KG7	Belerang Dioksida (Maks 0,30 Mg/Kg)
KG8	Abu Konduktif (Maks 0,1 %)
KG9	Abu Konduktif (Min 0,15 %)
KG10	Kadar air (0,1 %)

Tabel 2.3 Jenis Kualitas Gula

Nomor	Jenis kualitas gula
GKP 1	Kualitas 1
GKP 2	Kualitas 2

Berdasarkan representasi pengetahuan maka tahap berikutnya adalah menyusun aturan (*rule*) untuk menentukan kualitas gula seperti dalam Tabel 2.4.

Tabel 2.4 Penyusunan Aturan Kualitas Gula serta Kriteria-kriterianya.

Nomor	Rule
1.	<b>IF</b> gula <b>AND</b> Bj (Berat jenis) <b>AND</b> Sp (Susut Pengerinan) <b>AND</b> Bel (Belerang dioksida) <b>AND</b> Kad (Kadar air) <b>THEN</b> GulaUmum
2.	<b>IF</b> gula <b>AND</b> War1 (Warna Larutan 1) <b>AND</b> Pol1 (Polarisasi 1) <b>AND</b> Abu1 (Abu Konduktif 1) <b>THEN</b> GKP1
3.	<b>IF</b> gula <b>AND</b> War2 (Warna Larutan 2) <b>AND</b> Pol2 (Polarisasi 2) <b>AND</b> Abu2 (Abu Konduktif 2) <b>THEN</b> GKP2

Tahapan terakhir adalah melakukan penelusuran data. Pada Tabel 2.5 merupakan contoh dari penelusuran metode *Forward Chaining* untuk sampel kualitas gula yang termasuk GKP1 (gula kualitas nomor 1). Implementasi tahap ini adalah memberikan pertanyaan berupa kriteria dan kemudian sistem akan memberikan jawaban.

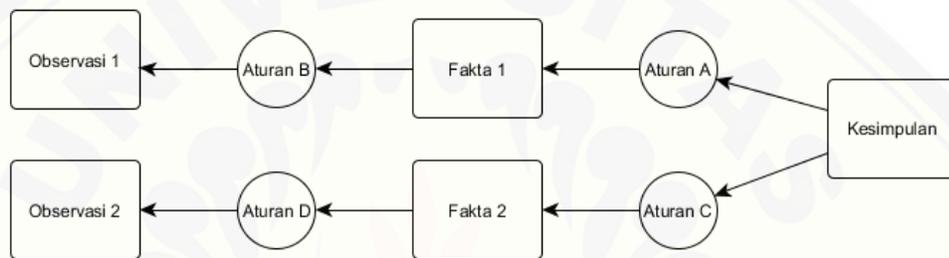
Tabel 2.5 Sampel penelusuran kualitas gula GKP1.

Nomor	Rule
1.	<b>IF</b> Warna Larutan (81-200 IU) <b>AND</b> Berat Jenis Butir (0,8 – 1,2 Mm) <b>AND</b> Susut Pengerinan (Maks 0,1 %) <b>AND</b> Polarisasi (Min 99,6 Z) <b>AND</b> Belerang Dioksida (Maks 30 Mg/Kg) <b>AND</b> Abu Konduktif (Maks 0,1 %) <b>THEN</b> Kualitas 1

#### 2.4 Backward Chaining

Metode *Backward Chaining* merupakan strategi pencarian yang arahnya kebalikan dari *Forward Chaining*. Mesin *infrensi* mencari kaidah-kaidah dalam basis pengetahuan yang kesimpulannya merupakan solusi yang ingin dicapai, kemudian dari kaidah-kaidah yang diperoleh, masing-masing kesimpulan dirunut balik jalur yang mengarah ke kesimpulan tersebut (Tarigan, 2014).

Ciri-ciri dari metode *Backward Chaining* yaitu: menggunakan pendekatan *goal-driven* yang dimulai dari harapan apa yang akan terjadi (hipotesis) dan kemudian mencari bukti yang mendukung (atau berlawanan) dengan harapan tersebut. Pada metode *Backward Chaining* mencari aturan atau rule yang konsekuen (Then Klausa ..) dan mengarah kepada tujuan yang diinginkan. Untuk lebih jelasnya dapat kita lihat alur kerja dari metode *Backward Chaining* pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Diagram Alur kerja *Backward Chaining*

Tabel 2.6 merupakan contoh penelusuran dari metode *Backward Chaining*. Berdasarkan hasil olah data dari metode *Forward Chaining* kualitas gula yang dihasilkan adalah gula kualitas 1 (GKP1), dapat dilihat pada Tabel 2.5. Maka pada metode *Backward Chaining* akan di runut balik untuk validasi data tersebut.

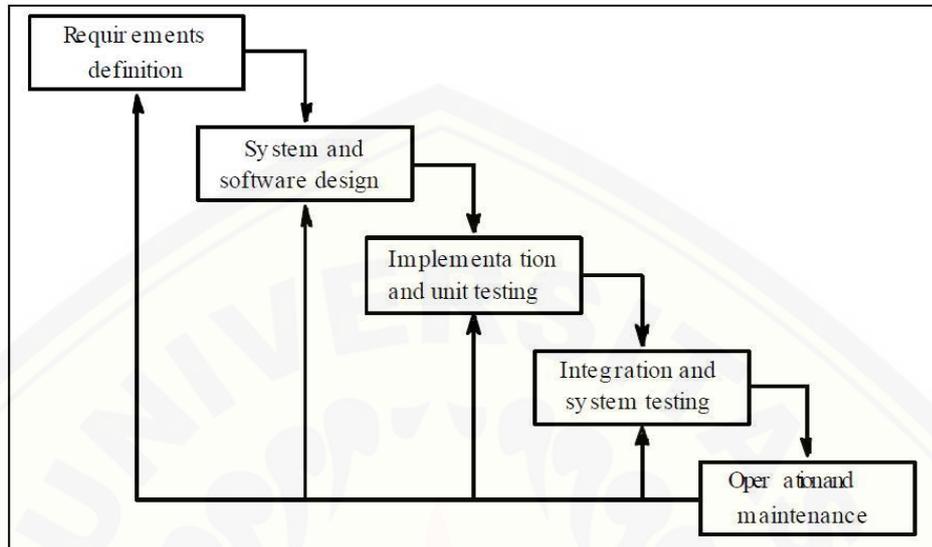
Tabel 2.6 Contoh Metode *Backward Chaining* Penelusuran Kualitas Gula

Nomor	Rule
1.	<b>IF</b> GKP1 <b>THEN</b> Warna Larutan (81-200 IU) <b>AND</b> Berat Jenis Butir (0,8 – 1,2 Mm) <b>AND</b> Susut Pengerinan (Maks 0,1 %) <b>AND</b> Polarisasi (Min 99,6 Z) <b>AND</b> Belerang Dioksida (Maks 30 Mg/Kg) <b>AND</b> Abu Konduktif (Maks 0,1 %)

## 2.5 Pengembangan Sistem

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yakni *System Development Life Cycle* (SDLC) dengan model *Waterfall*. Model *waterfall* adalah model klasik

yang bersifat matematis, berurutan dalam membangun *software*. Berikut ini fase-fase dalam model *waterfall*, seperti terlihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Fase-fase dalam model waterfall (Sumber: Pressman, 2002)

### 2.5.1 Analisis Kebutuhan

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data dan informasi, serta penentuan kebutuhan fungsional dan non fungsional dari sistem yang akan dibangun. Selain itu, peneliti juga mencari permasalahan yang dapat di analisis menjadi kebutuhan sistem yang akan menjadi solusi dari permasalahan yang ditemukan dan selanjutnya akan dikelompokkan menjadi kebutuhan fungsional dan non fungsional sistem.

#### a. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dapat menggunakan data hasil wawancara, teknik observasi, dan juga kuisioner.

#### b. Analisis Data

Proses analisis data dilakukan setelah data diperoleh. Pada tahap ini data yang diperoleh kemudian akan digunakan untuk menjawab masalah yang terjadi.

#### c. Analisis Kebutuhan Fungsional dan Nonfungsional

Analisis kebutuhan fungsional menggambarkan proses kegiatan yang akan diterapkan dalam sebuah sistem dan menjelaskan kebutuhan yang diperlukan agar sistem dapat berjalan dengan baik. Semua kebutuhan

fungsional yang didapatkan dalam tahapan ini diharapkan dapat membantu pengguna sistem dalam memecahkan permasalahan yang dihadapi.

Analisis kebutuhan nonfungsional menggambarkan kebutuhan luar sistem yang diperlukan untuk menjalankan sistem yang dibangun. Kebutuhan non fungsional untuk mengoperasikan sistem ini meliputi kebutuhan perangkat keras, kebutuhan perangkat lunak dan pengguna yang menggunakan sistem yang akan dibangun.

### 2.5.2 Desain Sistem

Tahap selanjutnya yaitu desain sistem yang salah satunya adalah menggunakan *Unified Modeling Language* (UML) yang dirancang dengan konsep *Object Oriented Design*. Menurut Isna Nadya Nur Islami (2017), Pemodelan UML yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. *Business Proccess*

*Business Procces* merupakan diagram yang menggambarkan proses yang lengkap. Pada Business Proccess terdapat resource dan informasi yang dibutuhkan peneliti, event yang mendorong terjadinya proses dan goal yang dituju.

2. *Use Case Diagram*

*Use Case Diagram* adalah model yang menggambarkan fungsi atau tugas yang dilakukan oleh user, baik manusia maupun komputer. *Use case model* ini dapat digunakan untuk menggambarkan *job specification* dan *job description*, serta keterkaitan antar *job*.

3. *Scenario*

*Skenario* berfungsi untuk menjelaskan alur sistem dari fitur yang ada di *job specification* dan *job description* yang ada pada *use case diagram*. *Scenario* menjelaskan alur sistem dan keadaan yang akan terjadi ketika terjadi suatu *event* tertentu.

4. *Activity Diagram*

*Activity Diagram* digunakan untuk mendeskripsikan aktifitas yang dibentuk dalam suatu operasi. *Activity Diagram* mempunyai fungsi yang sama dengan *Skenario* namun diimplementasikan dalam diagram alir.

#### 5. *Sequence Diagram*

*Sequence Diagram* menggambarkan aliran logika interaksi antar objek yang mengindikasikan komunikasi antar objek di dalam sistem yang disusun pada urutan atau rangkaian waktu.

#### 6. *Class Diagram*

*Class Diagram* menggambarkan struktur dan deskripsi *class* serta hubungannya antar *class*, sehingga memudahkan proses pengkodean.

#### 7. *Entity Relationship Diagram (ERD)*

*Entity Relationship Diagram (ERD)* merupakan suatu model untuk menjelaskan hubungan antar data dalam basis data berdasarkan objek-objek dasar data yang mempunyai hubungan antar relasi.

### 2.5.3 Implementasi

Pada tahap ini desain yang telah dibuat akan diimplementasikan ke dalam kode program. Beberapa hal yang dilakukan dalam tahap implementasi antara lain implementasi kode program, menggunakan DBMS, dan aplikasi yang dibangun berbasis web.

### 2.5.4 Uji Coba dan Evaluasi

Setelah program selesai dibuat, berikutnya dilakukan pengujian program untuk bisa menghasilkan program yang lebih maksimal, benar-benar berjalan dengan baik dan sesuai harapan. Pada tahapan ini pengguna dilibatkan langsung untuk uji coba sistem. Pengujian bertujuan menemukan kesalahan pada sistem dan mencari tahu kesesuaian dengan kebutuhan pengguna (Romadhoni Eka Nur Ahmad, Widiyaningtyas & Pujiyanto, 2015).

### 2.5.5 Pemeliharaan (*Operation and Maintenance*)

Perangkat lunak yang sudah selesai dibuat akan mengalami perubahan. Perubahan biasanya berupa error sehingga diperlukan perbaikan dan pemeliharaan kepada sistem. Perubahan ini dilakukan agar sistem bersifat dinamis.

### **BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini menjelaskan tentang gambaran tahapan yang sistematis yang dilakukan untuk menganalisa data untuk menjawab perumusan masalah sehingga dapat mencapai tujuan sebenarnya dari penelitian. Pada metodologi penelitian akan dijelaskan tentang tahapan dari penelitian

#### **3.1 Jenis Penelitian**

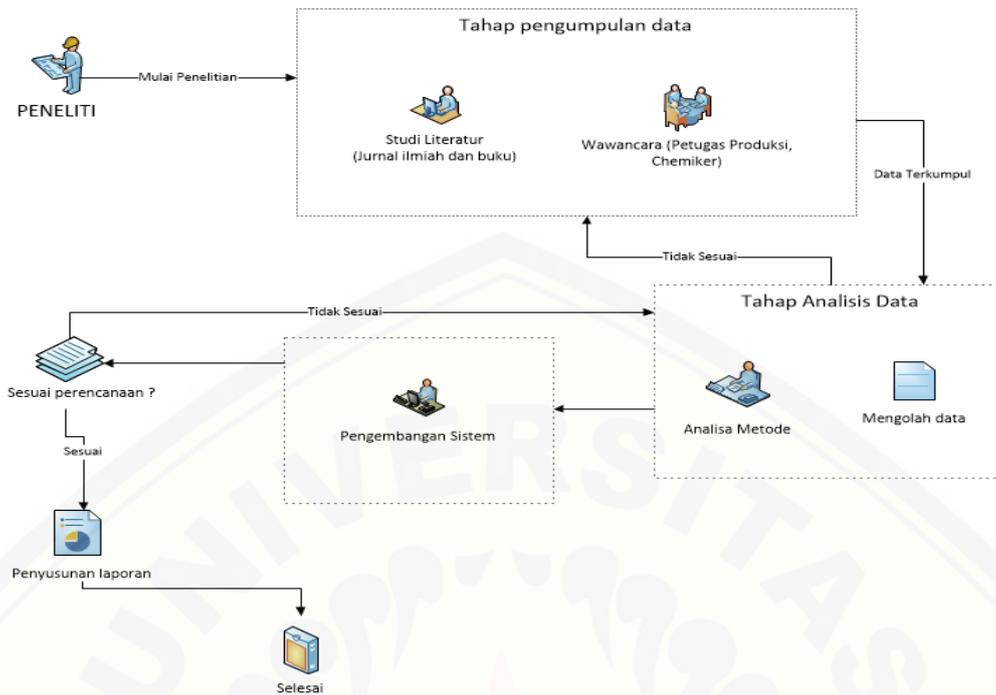
Penelitian ini menggunakan jenis penelitian pengembangan. Penelitian ini bertujuan untuk membuat sistem yang digunakan untuk menentukan kualitas dan kelayakan produksi gula pabrik gula Asembagus kecamatan Asembagus kabupaten Situbondo.

#### **3.2 Tempat dan Waktu Penelitian**

Tempat dilaksanakannya penelitian adalah PG. Asembagus di Asembagus, Situbondo. Waktu yang dilakukan selama 3 bulan, dimulai pada bulan Oktober 2017 sampai Februari 2017.

#### **3.3 Tahapan Penelitian**

Penelitian ini akan dilakukan dengan dalam beberapa tahap yaitu dimulai dari pengumpulan data, analisa data, pengembangan system dan penyusunan laporan. Tahapan dalam penelitian ini digambarkan dalam Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Diagram Alir Tahapan Penelitian

### 3.3.1 Studi Literatur

Kegiatan Studi Literatur dilakukan dengan tujuan mengumpulkan data sebagai dasar pembahasan dasar teori yang digunakan dalam penelitian. Sumber yang digunakan sebagai pustaka yaitu berupa buku, jurnal, dan karya ilmiah dari penelitian sebelumnya yang sejenis.

### 3.3.2 Pengumpulan data

Pada penelitian ini, tahap pengumpulan data dilakukan dengan wawancara kepada petugas produksi dan petugas Chemiker di PG. Asembagus, tanggal 22 Februari 2018. Pada penelitian ini peneliti mengajukan pertanyaan dan dijawab oleh responden. Daftar pertanyaan secara lengkap dapat dilihat di Lampiran F.

### 3.3.3 Analisis Data

Pada tahap ini peneliti menentukan kebutuhan fungsional dan kebutuhan non fungsional sistem berdasarkan hasil wawancara yang didapatkan sebelumnya. Dari hasil wawancara peneliti menganalisis permasalahan yang terjadi di dalam PG. Asembagus dan didapatkan beberapa kebutuhan fungsional

Pada tahap ini juga akan disusun tiga komponen dari metode *Forward Chaining* representasi berbasis aturan, menyusun *rule*, dan penelusuran data. Tiga

komponen tersebut didasarkan atas persyaratan kualitas gula yang sudah ditetapkan oleh Badan Standarisasi Nasional gula kristal putih. Pada metode *forward chaining* pencarian data berdasarkan dari data yang didapatkan. Dari data-data tersebut nantinya akan ditarik menuju ke pada kesimpulan. Pencarian *forward chaining* disebut juga dengan penelusuran data-driven, karena berdasarkan data yang ada kemudian ditarik untuk dijadikan sebuah kesimpulan. Pada pengembangan sistem ini menggunakan data yang sudah ditentukan oleh P3GI (Pusat Penelitian dan Perkebunan Gula Indonesia) mulai dari data warna larutan, berat jenis dan lain-lainnya. Pada data tersebut ditemukan ada beberapa data yang memiliki nilai yang sama baik itu pada data kualitas gula GKP1 dan kualitas gula GKP2. Dapat kita bedakan dengan kriteria umum dan kriteria khusus. Kriteria umum kualitas gula yang baik dapat kita lihat di Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Data Kriteria Umum Kualitas Gula

Kriteria	GKP1	GKP2	Satuan
Berat jenis butir	0.8 – 1.2	0.8 – 1.2	Mm
Susut Pengeringan	0.1	0.1	%
Belerang dioksida	Maks 30	Maks 30	Mg/kg
Kadar air	0.1	0.1	%

Jadi penelusuran *forward chaining* dapat kita lakukan dari data yang sama terlebih dahulu. Secara tidak langsung data diatas menggolongkan bahwa kualitas gula yang baik harus memiliki kriteria umum. Perbedaan kriteria khusus dan umum ialah pada nilai warna larutan, polarisasi, dan juga abu konduktif, untuk gula kualitas 1 dan gula kualitas 2 memiliki kriteria khusus seperti pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Kriteria Khusus Kualitas Gula

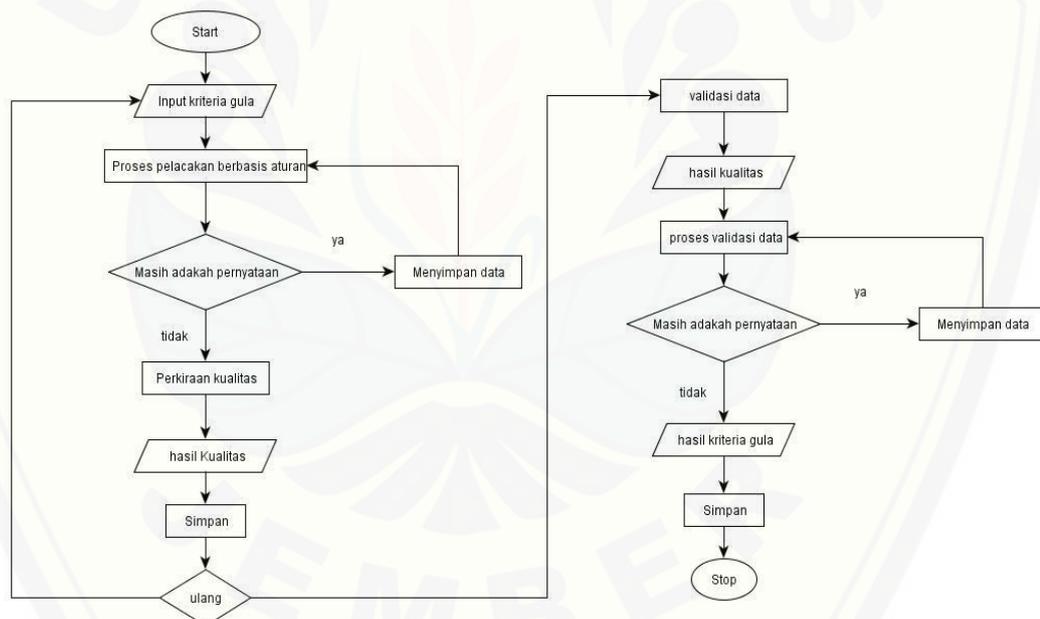
Kriteria	GKP1	GKP2	Satuan
Warna Larutan	81-200	201-300	ICUMSA
Polarisasi	Maks 99.6	Maks 99.5	Z
Abu konduktif	Maks 0.10	Maks 0.15	%

Setelah menyusun 3 komponen dari forward chaining, maka kita dapat mencari sampel penelusuran untuk metode *Backward Chaining*.

Kebutuhan non fungsional untuk membangun sistem ini menyangkut kebutuhan perangkat keras, kebutuhan perangkat lunak dan pengguna dalam sistem yang akan dibangun.

#### 3.3.4 Analisa Metode

Kegiatan analisa metode merupakan kegiatan yang dilakukan untuk memilih dan memahami metode yang sesuai pada permasalahan yang diteliti. Metode yang digunakan yakni *Forward Chaining* dan *Backward Chaining*. Penerapan metode digambarkan dalam sebuah *Flowchart*. *Flowchart* merupakan bagan yang menggambarkan urutan dari suatu proses atau alur kerja. *Flowchart* sistem dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Flowchart Metode Forward Chaining dan Backward Chaining dalam penentuan Kualitas

#### 3.3.5 Pengembangan Sistem

Dari hasil analisis data didapatkan 3 komponen utama, yakni kebutuhan fungsional, kebutuhan non-fungsional dan aktor yang terlibat didalam sistem tersebut. Hasil analisis data di atas akan menjadi masukan terhadap tahapan

pengembangan desain sistem. Dalam tahapan desain sistem ini akan dibuat 7 komponen model UMLnya, 7 komponen sebagai berikut:

1. *Business Process*
2. *Usecase Diagram*
3. *Scenario*
4. *Activity Diagram*
5. *Sequence Diagram*
6. *ERD*
7. *Class Diagram*

### 3.3.6 Implementasi

Implementasi perangkat lunak ini dilakukan dengan mengacu pada perancangan desain sistem yang dibuat. Implementasi perangkat lunak ini nantinya akan menggunakan Bahasa pemrograman PHP yang akan digunakan untuk membangun sistem berbasis web, menggunakan framework Laravel dan manajemen data dengan menggunakan *DBMS MySQL*.

### 3.3.7 Uji Coba

Pengujian aplikasi dilakukan dengan Black Box Testing:

1. Black Box Testing membantu validasi fungsi keseluruhan sistem. Black box testing dilakukan berdasarkan requirements sehingga requirements yang diinginkan pengguna tidak lengkap atau tidak terduga dapat dengan mudah diidentifikasi dan dapat diatasi kemudian. Black box testing dilakukan berdasarkan perspektif pengguna akhir (Nidhra & Dondeti, 2012).

### 3.3.8 Pemeliharaan

Perangkat lunak yang sudah selesai dibangun akan mengalami perubahan. Perubahan biasanya berupa Error sehingga diperlukan perbaikan dan pemeliharaan kepada sistem. Perubahan ini dilakukan agar sistem bersifat dinamis.

## 3.4 Gambaran Umum Sistem

Sistem yang akan dibangun adalah sistem informasi penentuan kualitas dan kelayakan produksi gula menggunakan metode *Forward Chaining*. input dari sistem ini adalah banyak kandungan gula yang masih ada pada kristal gula, warna

gula, polarisasi, susut pengeringan gula dan kriteria lainnya. Data yang telah diinputkan kemudian dihitung untuk menghasilkan nilai alternatif. Untuk menguji kebenaran hasil olah data dengan metode *Forward Chaining* maka akan digunakan metode yang kedua yakni *Backward Chaining*. Jika hasil yang didapat sesuai atau mirip dengan hasil olahan dengan metode yang pertama maka dapat dikatakan hasil yang didapat mendekati kebenaran.



## BAB 4. PERANCANGAN SISTEM

Bab ini akan menguraikan tentang perancangan desain sistem penentu kualitas produksi gula. Perancangan sistem dimulai dari analisis data hasil wawancara untuk menentukan kebutuhan fungsional dan non-fungsional sistem, kemudian merancang *business process*, *use case diagram*, *use case scenario*, *activity diagram*, *class diagram* dan *entity relationship diagram* (ERD).

### 4.1 Analisis Data

Tahap analisis data didapat dari hasil wawancara (secara lengkap hasil wawancara dapat dilihat di Lampiran F) dengan pihak bagian produksi gula Pabrik gula Asembagus untuk mendapatkan data kriteria gula kualitas baik. Berdasarkan hasil wawancara dengan pihak petugas dan chemiker PG. Asembagus untuk membangun SIPEKULA (Sistem Penentu Kualitas Gula) didapatkan beberapa data. Mulai dari data kriteria kualitas gula dan juga data produksi gula.

Sistem ini digunakan oleh 3 tipe pengguna, yaitu pimpinan, petugas produksi, dan juga superAdmin. Ketiga tipe pengguna tersebut adalah pegawai yang terlibat langsung dalam proses produksi, pengecekan kualitas dan proses pelaporan kualitas gula.

#### 4.1.1 Kebutuhan Fungsional

Berdasarkan hasil wawancara kebutuhan fungsional untuk SIPEKULA (Sistem Penentu Kualitas Gula) berikut:

1. Sistem mampu mengelola data user (*view, insert, update, delete*).
2. Sistem mampu mengelola data produksi gula (*insert, view, update*).
3. Sistem mampu mengelola data kriteria gula (*view, insert, update, delete*).
4. Sistem mampu menentukan kualitas gula dan mencocokkan data yang didapat dengan ketentuan yang sudah ditetapkan menggunakan metode *Forward Chaining*.

5. Sistem mampu memvalidasi data kualitas gula dengan menggunakan metode *Backward Chaining* guna mencocokkan hasil yang didapat dari metode pertama.
6. Sistem mampu mengolah data rekap kualitas gula selama beberapa tahun terakhir (*view*).
7. Sistem mampu mencetak rekap kualitas gula dalam satu tahun giling tebu.

#### 4.1.2 Kebutuhan Non-Fungsional

Kebutuhan non-fungsional merupakan hal yang dibutuhkan oleh sistem untuk mendukung aktifitas sistem sesuai dengan kebutuhan fungsional yang telah disusun. Kebutuhan non-fungsional menitik beratkan pada properti perilaku yang dimiliki sistem. Kebutuhan non-fungsional aplikasi ini yaitu sistem menggunakan *username* dan *password* untuk autentifikasi akses terhadap sistem, sistem dapat mengatur aktor yang dapat berinteraksi dengan sistem, sistem dapat mengubah profil setiap aktor, sistem berbasis website dan sistem menggunakan framework Laravel 5.1.

#### 4.1.3 Perhitungan Kriteria Gula

Pada SIPEKULA ini diperlukan beberapa data yang digunakan sebagai parameter dalam penulisan. Pada bagian ini akan dijelaskan data data yang digunakan dalam pengembangan sistem. Data berikut merupakan sampel data yang didapat dari pihak pabrik gula Asembagus. Pada proses perhitungan data kriteria warna larutan, berat jenis, susut pengeringan dan belerang dioksida menggunakan rumus yang telah ditentukan oleh Badan Standarisasi Nasional Indonesia. Rumus ke 4 kriteria gula tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.1, 4.2, 4.3, dan 4.4.

$$\text{Zat Padat (c): } \frac{RDS \times p}{10^5}$$

$$\text{Warna Larutan} = \frac{1000 \times As}{b \times c}$$

Keterangan:

*RDS* = refraktometri bahan kering  
*p* = densitas  
*As* = absorbansi  
*c* = zat padat  
*b* = tebal kuvet

Gambar 4.1 Perhitungan Warna Larutan

Fraksi 1	= k gram
Fraksi 2	= l gram
Fraksi 3	= m gram
Fraksi 4	= n gram
Fraksi 5	= o gram
Fraksi 6	= p gram
Jumlah	= y gram

$$\text{Fraksi 1} = \frac{(k \times 100)}{y} \times 4,8 = q$$

$$\text{Fraksi 2} = \frac{(l \times 100)}{y} \times 7,1 = r$$

$$\text{Fraksi 3} = \frac{(m \times 100)}{y} \times 10 = s$$

$$\text{Fraksi 4} = \frac{(n \times 100)}{y} \times 14,1 = t$$

$$\text{Fraksi 5} = \frac{(o \times 100)}{y} \times 24 = u$$

$$\text{Fraksi 6} = \frac{(p \times 100)}{y} \times 48 = v$$

$$Z = q + r + s + t + u + v$$

$$\text{Berat jenis butir} = \frac{100}{Z} \times 10 \text{ mm}$$

Gambar 4.2 Perhitungan Berat Jenis Butir

$$\text{Susut Pengerinan} = \frac{W1 - W2}{W3} \times 100 \%$$

Keterangan:  
 W1 = boboy botol timbal  
 W2 = bobot botol timbal setelah 3 jam pengeringan  
 W3 = bobot contoh

Gambar 4.3 Perhitungan Susut Pengerinan

$$\text{Kadar SO}_2 \text{ (ppm)} = \frac{(t-v) \times 0.1995 \times 1000}{\text{Berat contoh}}$$

Keterangan: t = titran (ml) contoh  
 V = titran (ml) blanko

Gambar 4.4 Perhitungan Kadar Belerang Dioksida

Berdasarkan 4 rumus perhitungan diatas didapatkan sampel data yang diperoleh dari PG. Asembagus. Untuk lebih jelasnya sampel data dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Sampel Data Kriteria Gula

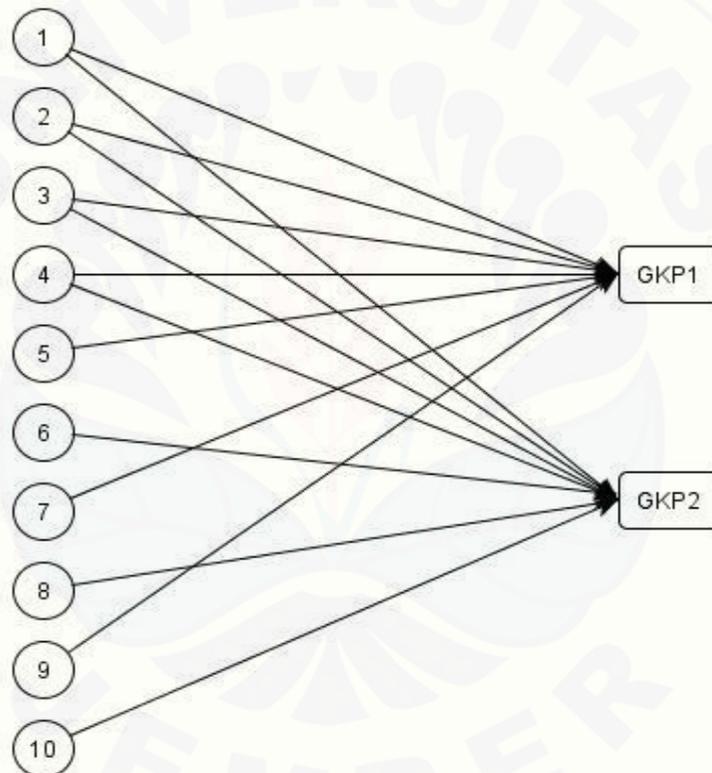
No	Warna larutan	Berat jenis butir	Susut pengeringan	Polarisasi	Abu Konduktif	Belerang dioksida	Kadar air	Hasil
1	159 IU	1.05 Mm	0.1 %	99.6 Z	0.15 %	19.95 Mg/kg	0.1 %	GKP1
2	250 IU	0.9 Mm	0.1 %	99.5 Z	0.1 %	24.5 Mg/Kg	0.1 %	GKP2

Kemudian Sampel data tersebut dicocokkan dengan rule dari metode *Forward Chaining* yang telah dibuat sebelumnya pada bab 4. Jika nilai sampel

data yang dimasukkan *user* memenuhi *rule* yang telah dibuat sebelumnya dan hasilnya benar maka, penelusuran *Forward Chaining* dapat dinyatakan berhasil 100 %. Dari data sampel yang didapatkan diatas maka penelusuran metode *Forward Chaining* berhasil.

#### 4.1.4 Pencarian Metode *Forward Chaining*

Mesin infrensi pada metode *forward chaining* pada sistem penentu kualitas produksi gula pabrik gula asebagus dapat dilihat pada Gambar 4.5 berikut.



Gambar 4.5 Mesin Infrensi *Forward Chaining*

Keterangan:

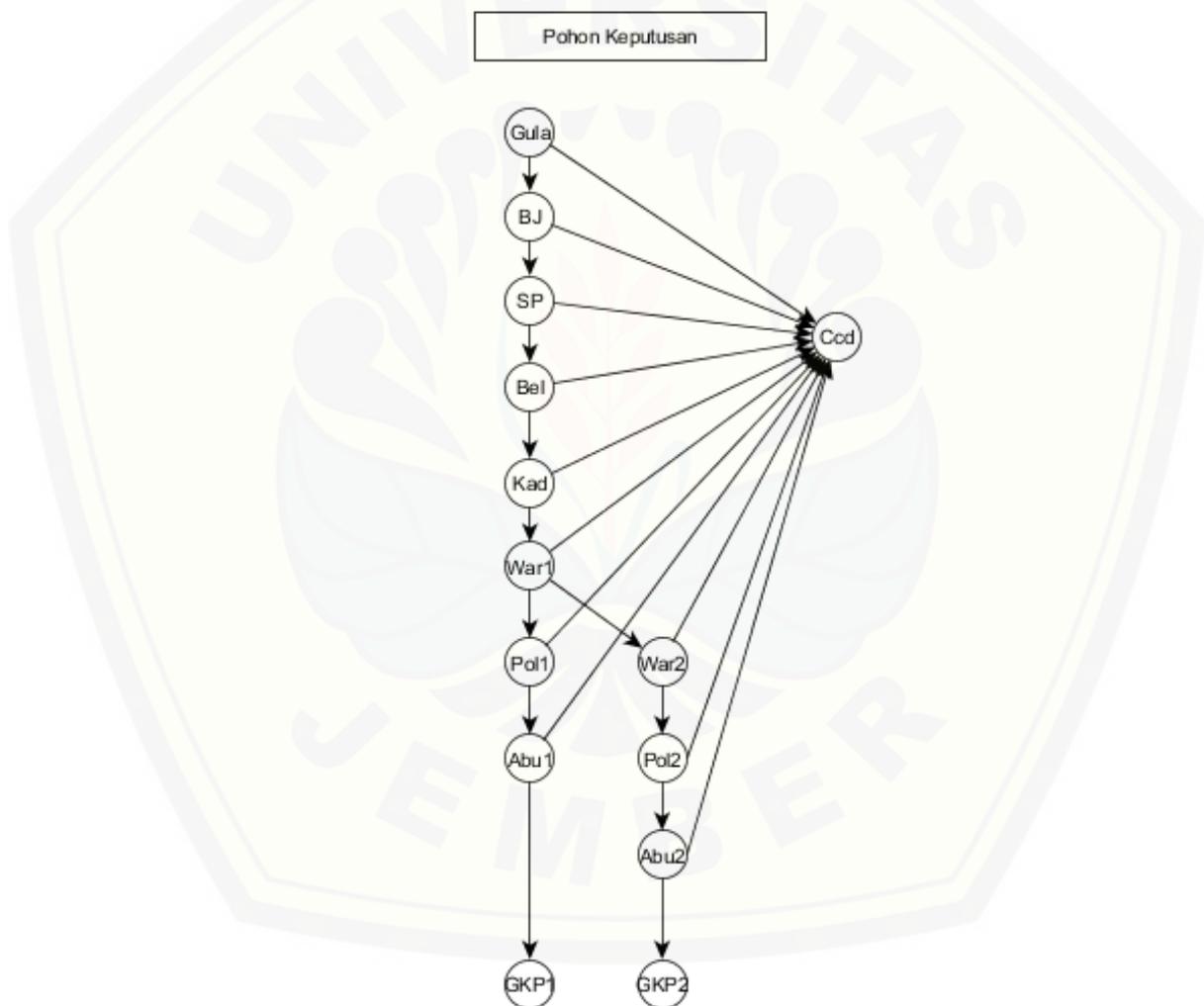
1. Bj = Berat jenis (0.8 – 1.2)
2. Sp = Susut Pengerinan (0.1 %)
3. Bel = Belerang dioksida (maks 30 Mg/Kg)
4. Kad = Kadar air (0.1 %)
5. War1 = Warna Larutan 1 (81- 200 ICUMSA)
6. War2 = Warna Larutan 2 (201-300 ICUMSA)
7. Pol1 = Polarisasi 1 (min 99.6)
8. Pol2 = Polarisasi 2 (min 99.5)

9. Abu1 = Abu konduktif 1 (maks 0.10)

10. Abu2 = Abu konduktif 2 (maks 0.15)

a. Pohon Keputusan

Pohon keputusan merupakan grafik yang akan menjelaskan antar objek-objek yang dihubungkan dengan garis garis berlabel. Berikut ini pohon keputusan penentuan kualitas gula. Lihat pada Gambar 4.6 dibawah ini.



Gambar 4.6 Pohon Keputusan

Keterangan:

1. Bj = Berat jenis (0.8 – 1.2)

2. Sp = Susut Pengerinan (0.1 %)

3. Bel = Belerang (maks 30 Mg/Kg)
4. Kad = Kadar air (0.1 %)
5. War1 = Warna Larutan 1 (81- 200 ICUMSA)
6. War2 = Warna Larutan 2 (201-300 ICUMSA)
7. Pol1 = Polarisasi 1 (min 99.6)
8. Pol2 = Polarisasi 2 (min 99.5)
9. Abu1 = Abu konduktif 1 (maks 0.10)
10. Abu2 = Abu konduktif 2 (maks 0.15)
11. GKP1 = gula kualitas 1
12. GKP2 = gula kualitas 2
13. Ccd = Cacac gula

b. Penelusuran *Forward Chaining*

Tabel 4.2 Tabel Penelusuran *Forward Chaining*

No	Aturan
1.	<b>IF</b> gula <b>AND</b> Bj (Berat jenis) <b>AND</b> Sp (Susut Pengerangan) <b>AND</b> Bel (Belerang dioksida) <b>AND</b> Kad (Kadar air) <b>THEN</b> GulaUmum
2.	<b>IF</b> gula <b>AND</b> War1 (Warna Larutan 1) <b>AND</b> Pol1 (Polarisasi 1) <b>AND</b> Abu1 (Abu Konduktif 1) <b>THEN</b> GKP1
3.	<b>IF</b> gula <b>AND</b> War2 (Warna Larutan 2) <b>AND</b> Pol2 (Polarisasi 2) <b>AND</b> Abu2 (Abu Konduktif 2) <b>THEN</b> GKP2

4.1.5 Pencarian Metode *Backward Chaining*

Pada pencarian *Backward Chaining* tidak jauh berbeda dengan metode *Forward Chaining*. Jika *Forward Chaining* berdasarkan data yang didapat atau sering disebut juga data-driven, sedangkan dalam *Backward Chaining* pencarian data dimulai dari tujuan untuk mencapai data-data yang diharapkan atau disebut juga dengan data-driven. Setelah data-data yang ditemukan data kualitas gula misalkan GKP1, maka dalam bagian *Backward Chaining* akan merunut balik dari kesimpulan data gula GKP1 ini. Sehingga, ditemukan data-data yang cocok dengan kriteria gula kualitas GKP1. Berikut ini logika If pada metode *Backward Chaining*. Lihat Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Penelusuran Metode *Backward Chaining*

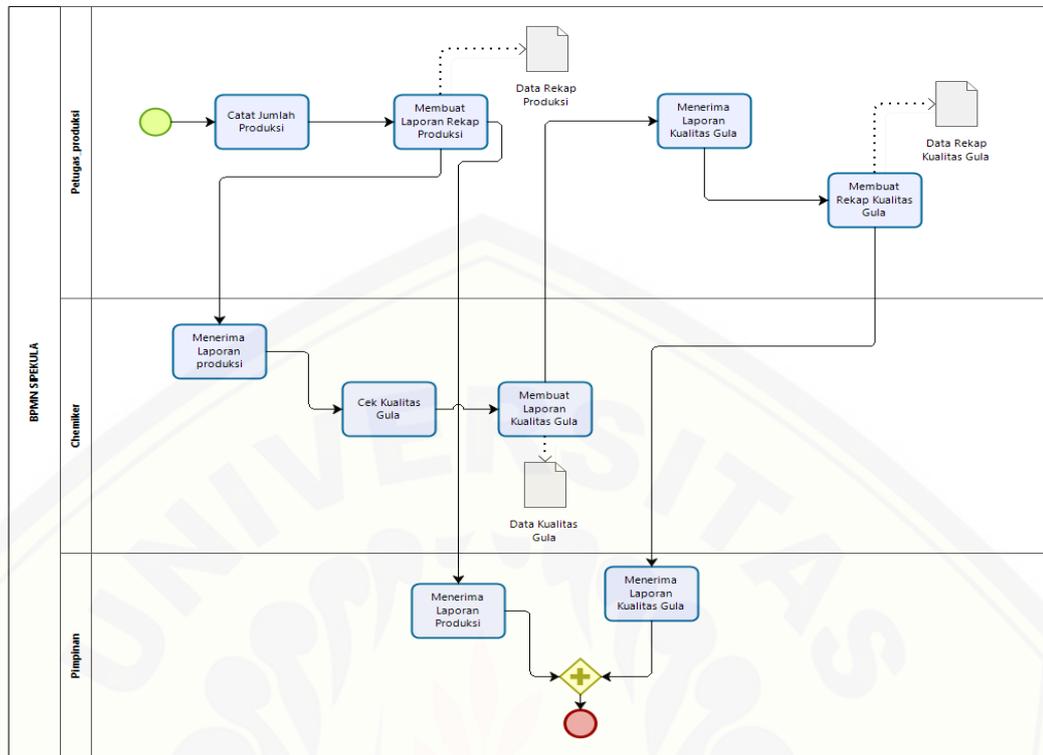
Nomor	Rule
1.	<b>IF</b> GKP1 <b>Then</b> War1 (Warna Larutan 1) AND Pol1 (Polarisasi 1) AND Abu1 (Abu Konduktif 1)
2.	<b>IF</b> GKP2 <b>Then</b> War2 (Warna Larutan 2) AND Pol2 (Polarisasi 2) AND Abu2 (Abu Konduktif 2)
3.	<b>IF</b> GulaUmum <b>Then</b> Bj (Berat jenis) <b>AND</b> Sp (Susut Pengeringan) <b>AND</b> Bel (Belerang dioksida) <b>AND</b> Kad (Kadar air)

## 4.2 Desain Sistem

Tahapan yang dilakukan setelah melakukan analisis kebutuhan sistem yaitu tahap perencanaan pembangunan sistem yang dapat digambarkan dengan desain sistem. Desain sistem ini meliputi *business process*, *use case diagram*, *use case scenario*, *activity diagram*, *class diagram*, dan *entity relationship diagram* (ERD).

### 4.2.1 Business Process

Berdasarkan hasil wawancara analisis data *Business Process* SIPEKULA (Sistem Penentu Kualitas Gula) digambarkan pada BPMN SIPEKULA. BPMN SIPEKULA dapat dilihat pada Gambar 4.7.



Powered by  
bizagi  
Modeler

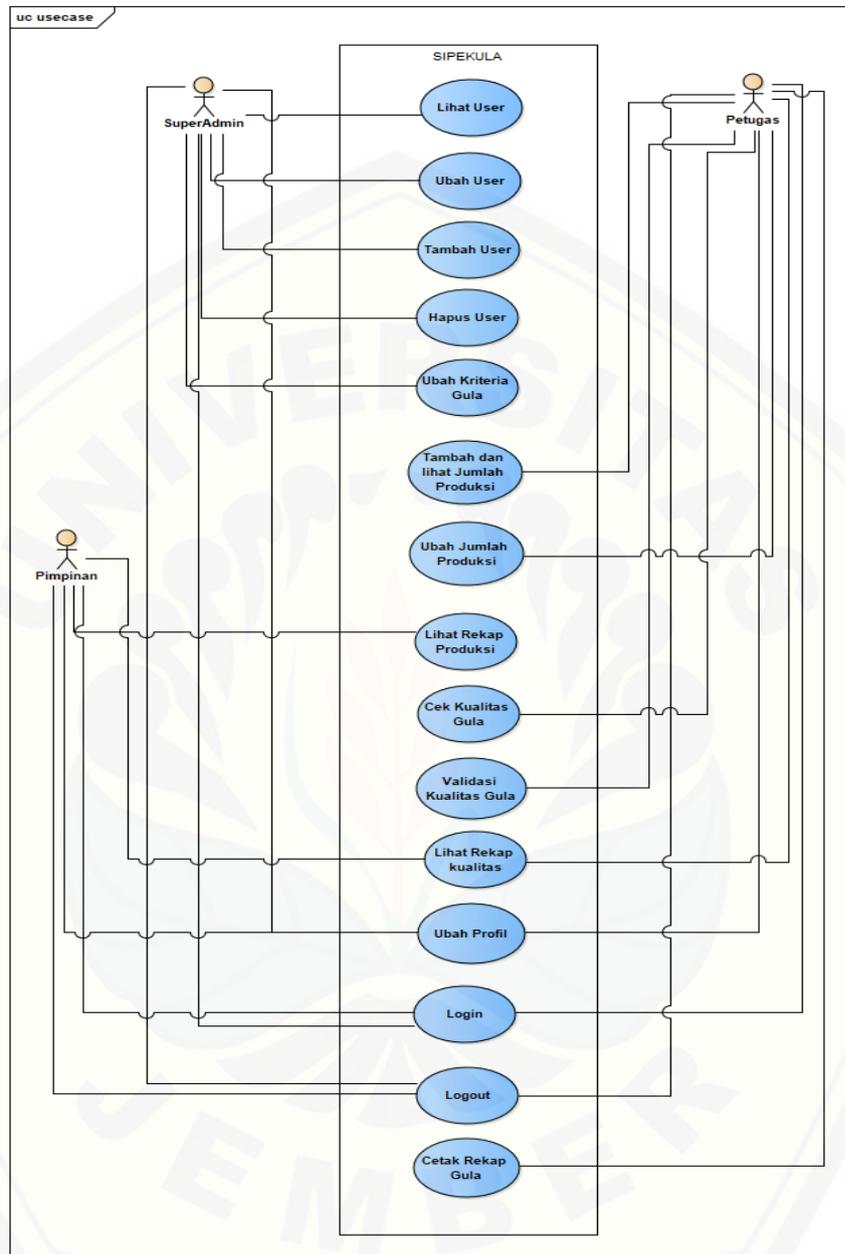
Gambar 4.7 BPMN SIPEKULA.

Data rekap produksi digunakan sebagai inputan sistem untuk menentukan berat tebu yang didapatkan dan juga mencatat tanggal penimbangan tebu. Selain itu, Data Kualitas gula juga digunakan sebagai laporan kepada petugas produksi yang nantinya akan di rekap dan diserahkan kepada pimpinan. Output yang diharapkan dalam SIPEKULA ialah pencatatan produksi, rekap kualitas gula, dan penentuan kualitas gula. Platform yang digunakan dalam SIPEKULA ini ialah berbasis web. Tujuan dengan adanya SIPEKULA ini ialah meningkatkan kualitas gula di PG. Asembagus.

#### 4.2.2. Use Case Diagram

*Use Case Diagram* merupakan dokumentasi yang menggambarkan fitur dan aktor yang dapat mengakses fitur yang tersedia dalam sistem tersebut. Merujuk pada kebutuhan fungsional, kebutuhan non fungsional dan bisnis prosesnya, *Use*

Case Diagram SIPEKULA dapat dilihat pada Gambar 4.8.



Gambar 4.8 Use Case Diagram SIPEKULA

Dari Gambar 4.8 terlihat ada 3 aktor untuk mengakses dalam SIPEKULA. 3 aktor tersebut memiliki kewenangan atau tugas masing-masing. Seperti yang dijabarkan dalam Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Definisi Aktor

No.	Aktor	Definisi Tugas
1.	Super Admin	Aktor superAdmin memiliki hak akses sebagai <i>user controlling</i> dalam hal ini menambahkan, mengganti, bahkan menghapus aktor pimpinan dan petugas dan untuk mengelola kriteria dan ketetapan kualitas gula berdasarkan Standarisasi Gula Indonesia. Untuk aktor ini akan digunakan oleh Ketua Koordinator sub-bagian Produksi.
2.	Petugas	Petugas memiliki hak akses untuk mengelola banyaknya produksi yang dihasilkan tiap tahun, cek kualitas gula, validasi kualitas gula, dan juga rekap kualitas gula tiap tahun. Untuk aktor ini akan digunakan oleh petugas produksi.
3.	Pimpinan	Pimpinan memiliki hak akses untuk melihat hasil produksi tiap tahun, kualitas gula yang dihasilkan, dan juga rekap kualitas gula tiap tahun. Untuk aktor ini akan digunakan oleh pimpinan PG. Asembagus.

Definisi *use case* merupakan penjelasan dari masing-masing *use case* atau fitur-fitur dari SIPEKULA (Sistem Penentu Kualitas Gula) yang akan dibangun. Terdapat lima belas *use case* seperti yang dijelaskan pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Definisi *Use Case*

No.	<i>Use Case</i>	Deskripsi
1.	Melihat User	Melihat daftar nama user yang dapat mengakses aplikasi tersebut.
2.	Menambah User	Menambahkan user yang dapat mengakses aplikasi tersebut
3.	Mengubah User	Mengubah nama, username, password user.
4.	Mengubah Kriteria Kualitas Gula	Mengubah Kriteria kualitas gula berdasarkan dengan keputusan P3GI (Pusat Penelitian Perkebunan Gula Indonesia)

No.	<i>Use Case</i>	Deskripsi
5.	Menambahkan Produksi	Menambahkan banyaknya jumlah produksi dalam setiap periode.
6.	Mengubah Profil	Mengubah Profil seperti ubah username, password, dan foto dalam setiap aktornya.
7.	Melihat Produksi	Melihat daftar hasil produksi gula dalam beberapa periode sebelumnya.
8.	Ubah Jumlah Produksi	Mengubah jumlah produksi
9.	Melihat Rekap Kualitas Gula	Melihat daftar kualitas gula yang dihasilkan dari beberapa periode produksi.
10.	Menambahkan Data Kualitas Gula	Menambahkan Data kualitas gula yang digunakan untuk menentukan kualitas gula yang dihasilkan.
11.	Validasi data	Menambahkan data validasi untuk memastikan apakah data yang diolah benar.
12.	Rekap Kualitas Gula	Menambahkan rekap kualitas gula dalam beberapa periode produksi.
13.	<i>Login</i>	Alur aktor guna masuk kedalam sistem
14.	<i>Logout</i>	Merupakan alur dari aktor jika akan keluar dari aplikasi.
15.	Cetak Rekap Produksi	Mencetak hasil rekap produksi selama beberapa periode

#### 4.2.3 *Use Case Scenario*

Berdasarkan *Use Case Diagram* yang sudah dibuat pada Gambar 4.2. Langkah berikutnya ialah membuat *Use Case Scenario*. *Use Case Scenario* digunakan untuk menjelaskan alur SIPEKULA sesuai dengan *Use Case Diagram*, seperti pada Gambar 4.2. Pada penelitian ini akan dibangun lima belas skenario untuk SIPEKULA.

##### 1. Skenario *Use Case Login*

Penjelasan urutan aksi aktor dan reaksi sistem pada skenario normal dan skenario alternatif skenario *Use Case Login* dijelaskan pada lampiran A.

##### 2. Skenario *Use Case Logout*

Penjelasan urutan aksi aktor dan reaksi sistem pada skenario normal dan skenario alternatif skenario *Use Case Logout* dijelaskan pada lampiran A.

3. Skenario *Use Case* Lihat User

Penjelasan urutan aksi aktor dan reaksi sistem pada skenario normal dan skenario alternatif skenario *Use Case* Lihat User dijelaskan pada lampiran A.

4. Skenario *Use Case* Ubah User

Penjelasan urutan aksi aktor dan reaksi sistem pada skenario normal dan skenario alternatif skenario *Use Case* Ubah User dijelaskan pada lampiran A.

5. Skenario *Use Case* Tambah User

Penjelasan urutan aksi aktor dan reaksi sistem pada skenario normal dan skenario alternatif skenario *Use Case* Tambah User dijelaskan pada lampiran A.

6. Skenario *Use Case* Hapus User

Penjelasan urutan aksi aktor dan reaksi sistem pada skenario normal dan skenario alternatif skenario *Use Case* Hapus User dijelaskan pada lampiran A.

7. Skenario *Use Case* Ubah Kriteria Gula

Penjelasan urutan aksi aktor dan reaksi sistem pada skenario normal dan skenario alternatif skenario *Use Case* Ubah Kriteria Gula dijelaskan pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Skenario *Use Case* Ubah Kriteria Gula

<b>Usecase ID</b>	USC 04
<b>Usecase Name</b>	Ubah Kriteria Gula
<b>Primary Actor</b>	Super Admin
<b>Brief Description</b>	Super admin mengubah kriteria gula
<b>PreCondition</b>	Super Admin akan mengubah kriteria gula
<b>PostCondition</b>	Super admin telah megubah kriteria gula
<b>Flow Events</b>	
Skenario Normal : Ubah Kriteria gula	
<b>Aksi Aktor</b>	<b>Reaksi Sistem</b>
1.Klik icon pada pojok kiri atas	
	2. Menampilkan Sidebar menu
3. Klik Submenu Kriteria Gula	
	4.Menampilkan halaman Kriteria Gula
5. klik kriteria	

	6. Menampilkan form untuk ubah kriteria gula, diantaranya : a. warna larutan min ( <i>double</i> ) b. warna larutan maks ( <i>double</i> ) c. berat jenis min ( <i>double</i> ) d. berat jenis maks ( <i>double</i> ) e. susut pengeringan ( <i>double</i> ) f. polarisasi ( <i>double</i> ) g. abu konduktif ( <i>double</i> ) h. belerang dioksida ( <i>double</i> ) i. kadar air ( <i>double</i> )
7. Mengisi Form	
8. Klik Simpan	
	9. Menampilkan halaman Kriteria
<b>Skenario Alternatif : Gagal Simpan</b>	
8. Klik Simpan	
	9. Menampilkan Pop-up “Pastikan semua data terisi”
	10. Menampilkan halaman kriteria gula
<b>Skenario Alternatif : Kembali</b>	
5. Klik Kriteria	
	6. Menampilkan form untuk ubah kriteria gula, diantaranya : a. warna larutan min ( <i>double</i> ) b. warna larutan maks ( <i>double</i> ) c. berat jenis min ( <i>double</i> ) d. berat jenis maks ( <i>double</i> ) e. susut pengeringan ( <i>double</i> ) f. polarisasi ( <i>double</i> ) g. abu konduktif ( <i>double</i> ) h. belerang dioksida ( <i>double</i> ) i. kadar air ( <i>double</i> )
7. Klik Kembali	
	8. Menampilkan halaman kriteria gula

8. Skenario *Use Case* Tambah Jumlah Produksi

Penjelasan urutan aksi aktor dan reaksi sistem pada skenario normal dan skenario alternatif skenario *Use Case* Tambah Jumlah Produksi dijelaskan pada Lampiran A.

9. Skenario *Use Case* Ubah Jumlah Produksi

Penjelasan urutan aksi aktor dan reaksi sistem pada skenario normal dan skenario alternatif skenario Use case Ubah Jumlah Produksi dijelaskan pada Lampiran A.

10. Skenario *Use Case* Lihat Rekap Produksi

Penjelasan urutan aksi aktor dan reaksi sistem pada skenario normal dan skenario alternatif skenario *Use Case* Lihat Rekap Produksi dijelaskan pada Lampiran A.

11. Skenario *Use Case* Tambah Kualitas Gula

Penjelasan urutan aksi aktor dan reaksi sistem pada skenario normal dan skenario alternatif skenario *Use Case* Tambah Kualitas Gula dijelaskan pada Lampiran A.

12. Skenario *Use Case* Validasi Kualitas Gula

Penjelasan urutan aksi aktor dan reaksi sistem pada skenario normal dan skenario alternatif skenario *Use Case* Validasi Kualitas Gula dijelaskan pada Lampiran A.

13. Skenario *Use Case* Lihat Rekap Kualitas Gula

Penjelasan urutan aksi aktor dan reaksi sistem pada skenario normal dan skenario alternatif skenario *Use Case* Lihat Rekap Kualitas Gula dijelaskan pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Skenario *Use Case* Lihat Rekap Kualitas Gula

<b>Usecase ID</b>	USC 10
<b>Usecase Name</b>	Lihat Rekap Kualitas Gula
<b>Primary Actor</b>	Pimpinan
<b>Brief Description</b>	Pimpinan dapat melihat rekap kualitas gula dalam satu tahun
<b>PreCondition</b>	Pimpinan akan melihat rekap kualitas gula
<b>PostCondition</b>	Pimpinan telah melihat rekap kualitas gula
<b>Flow Events</b>	
Skenario Normal : Lihat Rekap Kualitas Gula	
<b>Aksi Aktor</b>	<b>Reaksi Sistem</b>
1. Klik Icon menu pada pojok kiri atas	
	2. Menampilkan Sidebar menu
3. Pilih menu Rekap Kualitas Gula	
	4. Menampilkan rekap kualitas gula

#### 14. Skenario *Use Case* Ubah Profil

Penjelasan urutan aksi aktor dan reaksi sistem pada skenario normal dan skenario alternatif skenario *Use Case* Ubah Profil dijelaskan pada lampiran A.

#### 15. Skenario *Use Case* Cetak Rekap Gula

Penjelasan urutan aksi aktor dan reaksi sistem pada skenario normal dan skenario alternatif skenario *Use Case* Cetak Rekap Gula dijelaskan pada lampiran A.

#### 4.2.4 *Activity Diagram*

Setelah membuat *Use Case Scenario* tahap selanjutnya ialah membuat *Activity Diagram*. *Activity Diagram* menggambarkan alur aktifitas pada sistem SIPEKULA menggunakan metode *Forward Chaining* dan *Backward Chaining*. Ada lima belas *Activity Diagram* yang akan dibuat dan dapat dilihat sebagai berikut:

##### 1. *Activiy Diagram Login*

*Activity diagamam Login* dapat dilihat pada lampiran C.

##### 2. *Activiy Diagram Logout*

*Activity diagamam Logout* dapat dilihat pada lampiran C.

##### 3. *Activiy Diagram Lihat User*

*Activity diagamam Lihat User* dapat dilihat pada lampiran C.

##### 4. *Activiy Diagram Ubah User*

*Activity diagamam Ubah User* dapat dilihat pada lampiran C.

##### 5. *Activiy Diagram Tambah User*

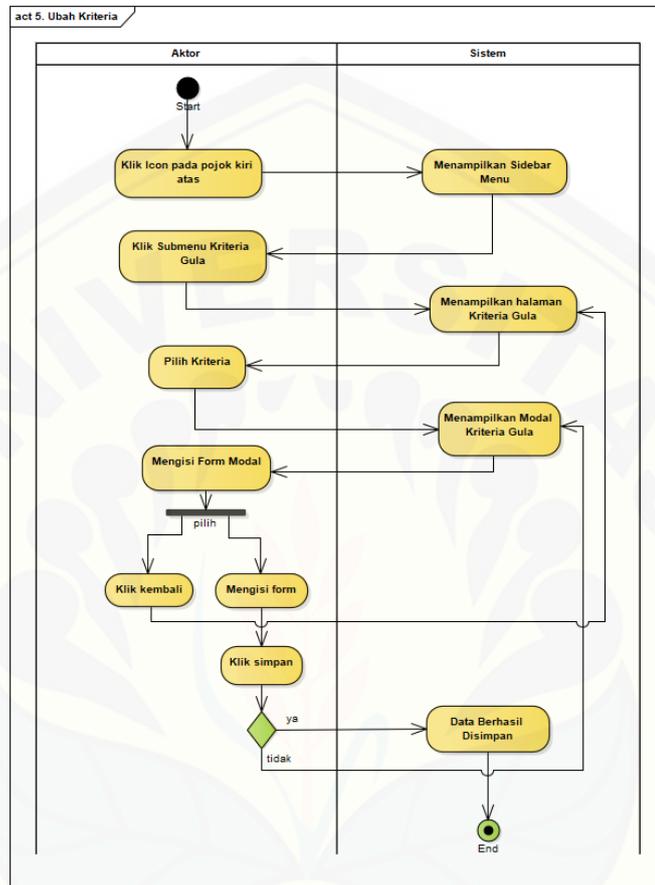
*Activity diagamam Tambah User* dapat dilihat pada lampiran C.

##### 6. *Activiy Diagram Hapus User*

*Activity diagamam Hapus User* dapat dilihat pada lampiran C.

##### 7. *Activiy Diagram Ubah Kriteria Gula*

*Activity diagamam Ubah kriteria gula* dapat dilihat pada Gambar 4.9.



Gambar 4.9 *Activiy Diagram* Ubah Kriteria Gula

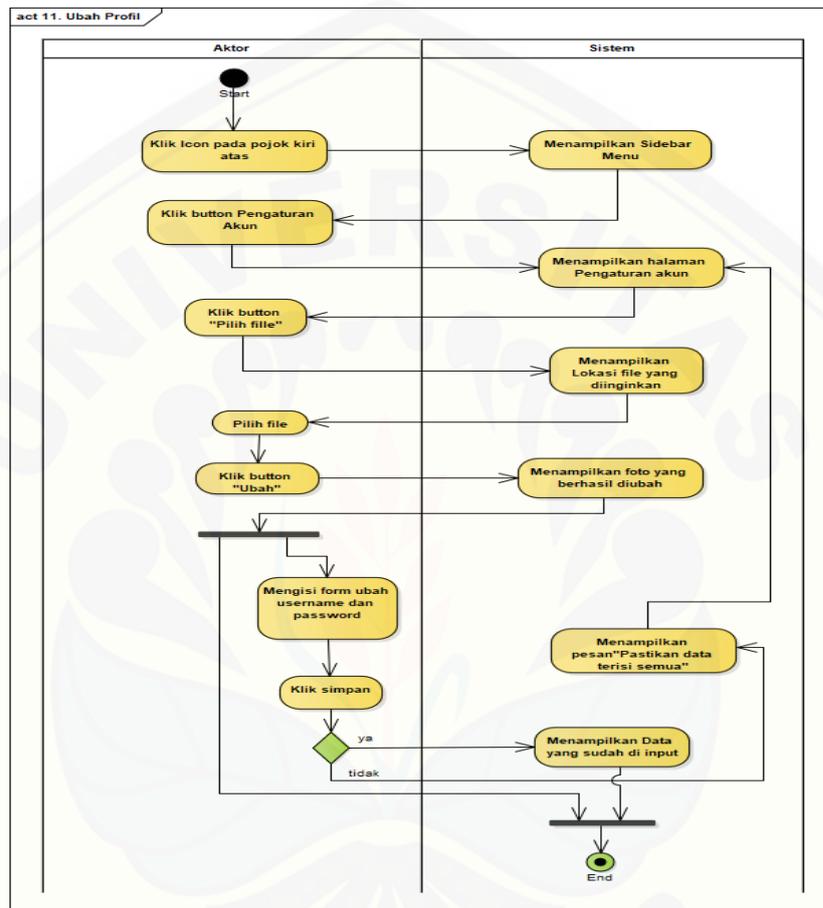
8. *Activiy Diagram* Tambah Jumlah Produksi  
*Activity diagram* Tambah Jumlah Produksi dapat dilihat pada lampiran C.
9. *Activiy Diagram* Ubah Jumlah Produksi  
*Activity diagram* Ubah Jumlah Produksi dapat dilihat pada lampiran C.
10. *Activiy Diagram* Lihat Rekap Kualitas Gula  
*Activity diagram* Lihat Rekap Kualitas Gula dapat dilihat pada lampiran C.
11. *Activiy Diagram* Tambah Kualitas Gula  
*Activity diagram* Tambah Kualitas Gula dapat dilihat pada lampiran C.
12. *Activiy Diagram* Validasi Kualitas Gula  
*Activity diagram* Validasi Kualitas Gula dapat dilihat pada lampiran C.

13. *Activiy Diagram* Lihat Rekap Kualitas Gula

*Activity diagram* Lihat Rekap Kualitas Gula dapat dilihat pada lampiran C.

14. *Activiy Diagram* Ubah Profil

*Activity diagram* Ubah Profil dapat dilihat pada Gambar 4.10.



Gambar 4.10 *Activity Diagram* UbahProfil

15. *Activity Diagram* Cetak Kualitas Gula

*Activity diagram* Cetak Rekap Kualitas Gula dapat dilihat pada lampiran C.

#### 4.2.5 *Sequence Diagram*

Tahap selanjutnya pada penelitian ini ialah membuat *Sequence Diagram*. *Sequence Diagram* adalah diagram yang digunakan untuk menggambarkan interaksi yang terjadi antarobjek di dalam sistem disusun pada sebuah urutan dan rangkaian waktu. Pada sistem penentu kualitas produksi gula dengan menggunakan metode *Forward Chaining* dan *Backward Chaining*.

1. *Sequence Diagram Login*

Penggambaran *Sequence Diagram Login* digunakan untuk menjelaskan fungsi atau *method* yang akan dibuat seperti yang ditunjukkan pada lampiran B.

2. *Sequence Diagram Logout*

Penggambaran *Sequence Diagram Logout* digunakan untuk menjelaskan fungsi atau *method* yang akan dibuat seperti yang ditunjukkan pada lampiran B.

3. *Sequence Diagram Lihat User*

Penggambaran *Sequence Diagram Lihat User* digunakan untuk menjelaskan fungsi atau *method* yang akan dibuat seperti yang ditunjukkan pada lampiran B.

4. *Sequence Diagram Ubah User*

Penggambaran *Sequence Diagram Ubah User* digunakan untuk menjelaskan fungsi atau *method* yang akan dibuat seperti yang ditunjukkan pada lampiran B.

5. *Sequence Diagram Tambah User*

Penggambaran *Sequence Diagram Tambah User* digunakan untuk menjelaskan fungsi atau *method* yang akan dibuat seperti yang ditunjukkan pada lampiran B.

6. *Sequence Diagram Hapus User*

Penggambaran *Sequence Diagram Hapus User* digunakan untuk menjelaskan fungsi atau *method* yang akan dibuat seperti yang ditunjukkan pada lampiran B.

7. *Sequence Diagram Ubah Kriteria Gula*

Penggambaran *Sequence Diagram Ubah Kriteria Gula* digunakan untuk menjelaskan fungsi atau *method* yang akan dibuat seperti yang ditunjukkan pada lampiran B.

8. *Sequence Diagram Tambah Jumlah Produksi*

Penggambaran *Sequence Diagram Tambah Jumlah Produksi* digunakan untuk menjelaskan fungsi atau *method* yang akan dibuat seperti yang ditunjukkan pada lampiran B.

9. *Sequence Diagram Ubah Jumlah Produksi*

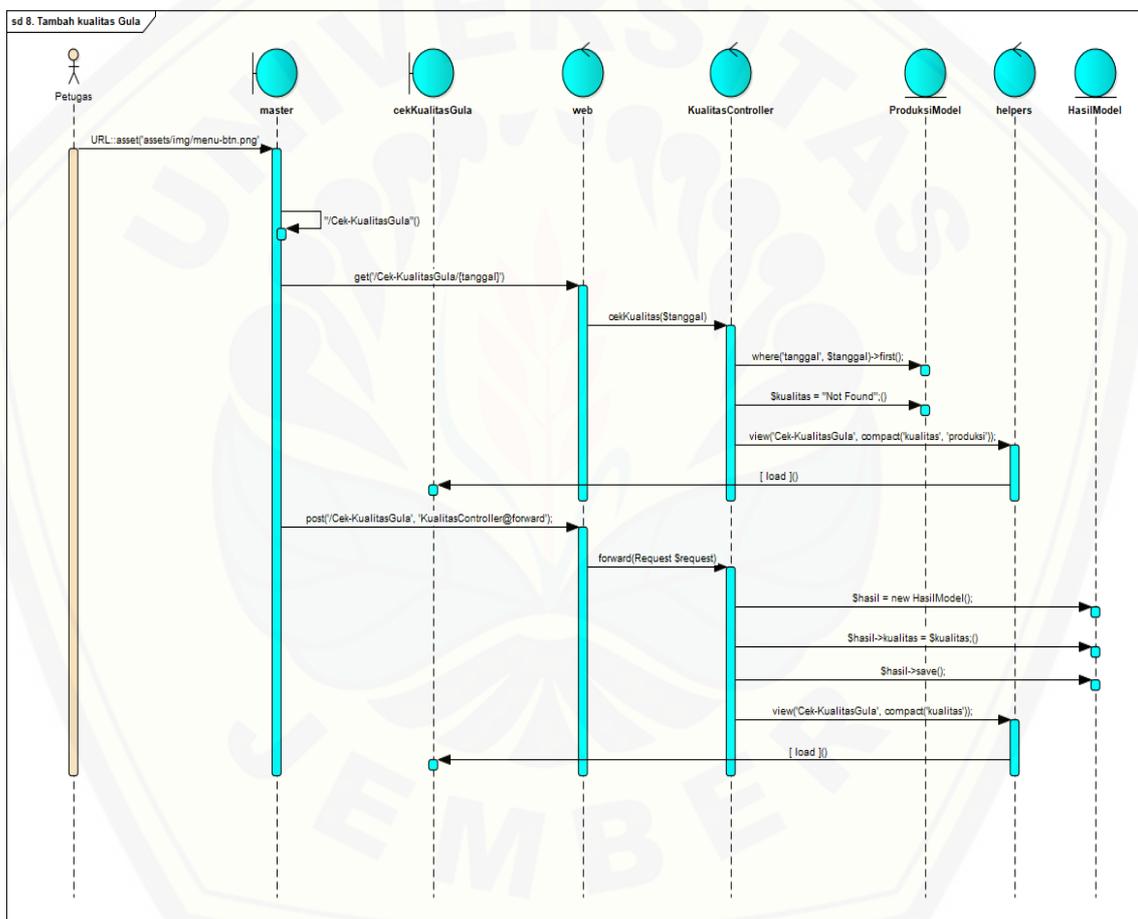
Penggambaran *Sequence Diagram Ubah Jumlah Produksi* digunakan untuk menjelaskan fungsi atau *method* yang akan dibuat seperti yang ditunjukkan pada lampiran B.

10. *Sequence Diagram Lihat Rekap Produksi*

Penggambaran *Sequence Diagram* Lihat Rekap Produksi digunakan untuk menjelaskan fungsi atau *method* yang akan dibuat seperti yang ditunjukkan pada lampiran B.

### 11. *Sequence Diagram* Cek Kualitas Gula

Penggambaran *Sequence Diagram* Tambah Kualitas Gula digunakan untuk menjelaskan fungsi atau *method* yang akan dibuat seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.11.



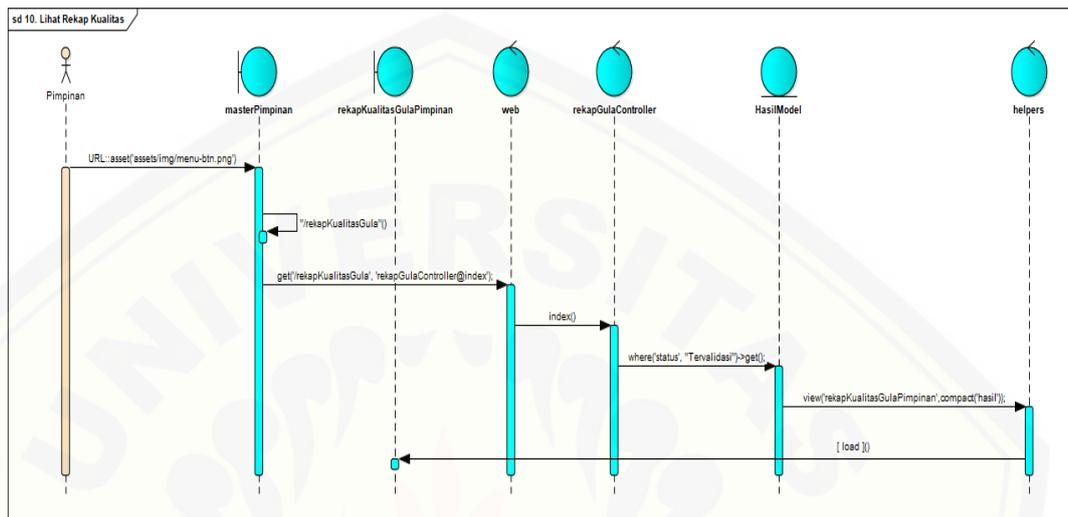
Gambar 4.11 *Sequence Diagram* Cek Kualtias Gula

### 12. *Sequence Diagram* Validasi Kualitas Gula

Penggambaran *Sequence Diagram* Validasi Kualitas Gula digunakan untuk menjelaskan fungsi atau *method* yang akan dibuat seperti yang ditunjukkan pada lampiran B.

### 13. Sequence Diagram Lihat Rekap Kualitas Gula

Penggambaran *Sequence Diagram* Lihat Rekap Kualitas Gula digunakan untuk menjelaskan fungsi atau *method* yang akan dibuat seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.12.



Gambar 4.12 Sequence Diagram Lihat Rekap Kualitas Gula

### 14. Sequence Diagram Ubah Profil

Penggambaran *Sequence Diagram* Ubah Profil digunakan untuk menjelaskan fungsi atau *method* yang akan dibuat seperti yang ditunjukkan pada lampiran B.

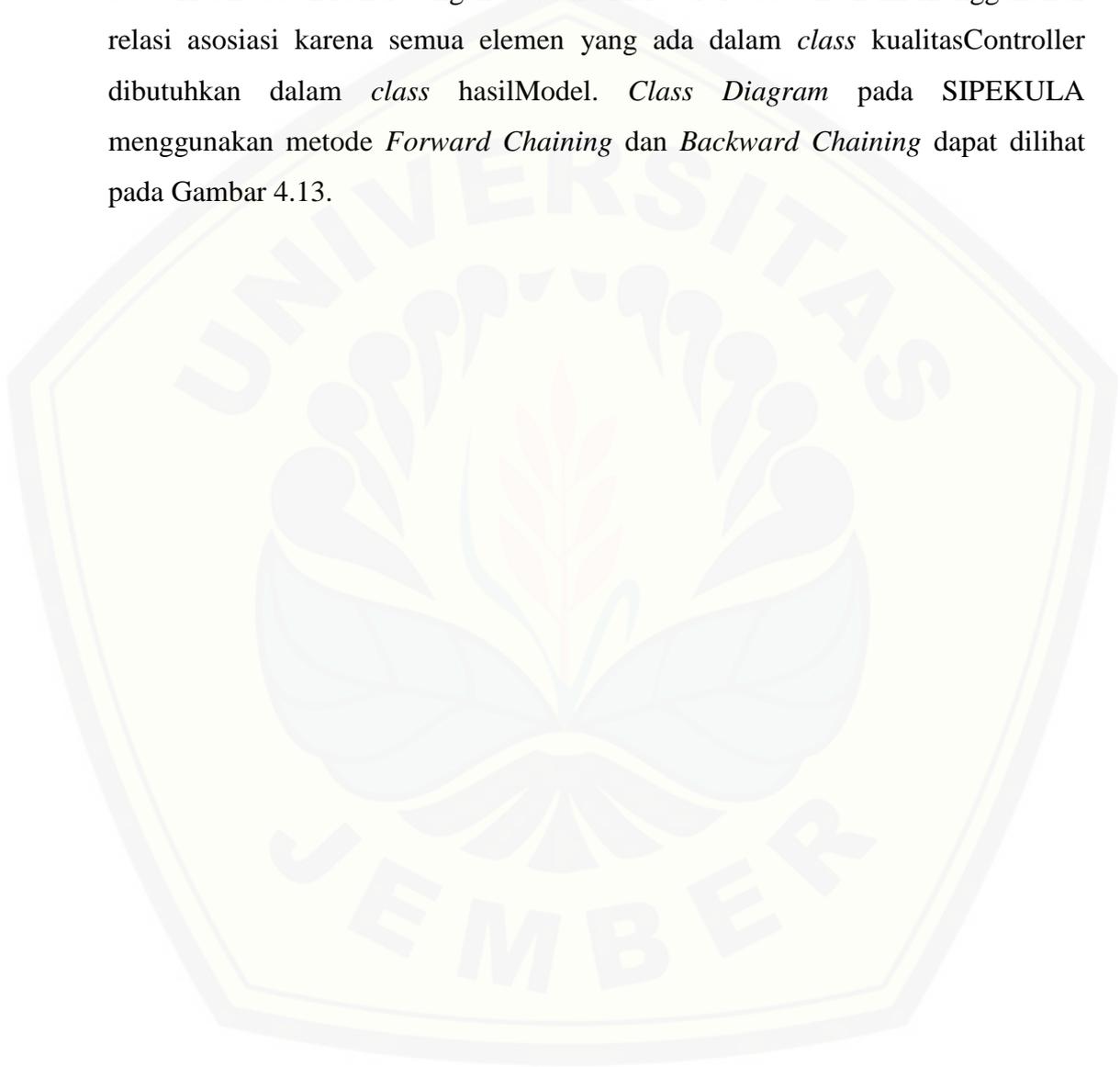
### 15. Sequence Diagram Cetak Rekap Kualitas Gula

Penggambaran *Sequence Diagram* Cetak Rekap Kualitas Gula digunakan untuk menjelaskan fungsi atau *method* yang akan dibuat seperti yang ditunjukkan pada lampiran B.

#### 4.2.6 Class Diagram

Setelah membuat *Sequence Diagram*, tahap selanjutnya ialah membuat *Class Diagram*. *Class Diagram* menggambarkan hubungan antarkelas yang digunakan untuk membangun suatu sistem. Dalam *Class Diagram* SIPEKULA ini terdapat 3 objek utama yaitu *model*, *view*, *controller*. *Class* model terdiri dari *class* kriteriaModel, HasilModel dan lainnya yang merupakan subclass dari class model. *Class* model tersebut menjadi *superclass* dari setiap *subclass*-nya. Objek yang kedua yakni *Class view* yang digambarkan dengan satu objek kesatuan yakni laravel

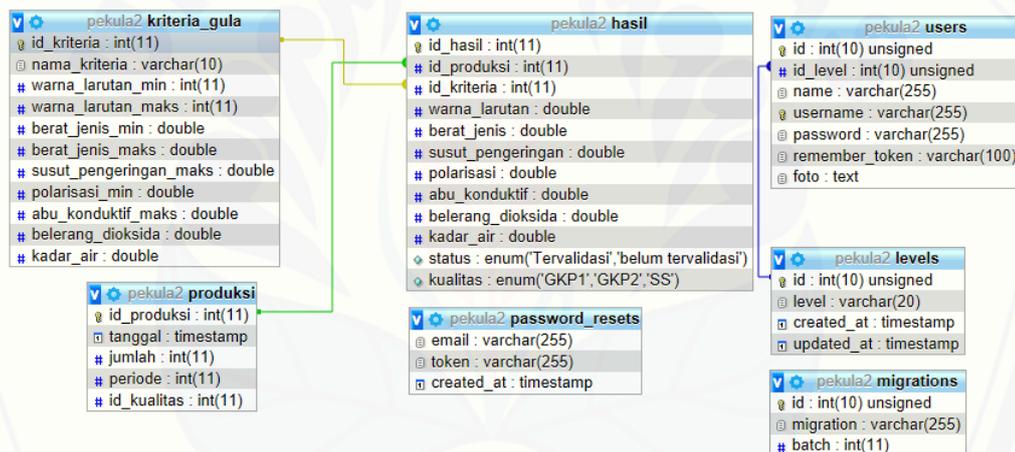
*View*. Objek yang terakhir yaitu *class* controller yang merupakan *superclass* dari *subclass* *kelas* *Controller*, *produksiController* dan lainnya. Adapun relasi yang digunakan dalam *class* Diagram SIPEKULA yakni asosiasi dan generalisasi. Sebagai contoh relasi asosiasi dalam *class* diagram SIPEKULA yakni relasi antara *class* *KualitasController* dengan *class* *hasilModel*. Pada contoh ini menggunakan relasi asosiasi karena semua elemen yang ada dalam *class* *kualitasController* dibutuhkan dalam *class* *hasilModel*. *Class Diagram* pada SIPEKULA menggunakan metode *Forward Chaining* dan *Backward Chaining* dapat dilihat pada Gambar 4.13.





#### 4.2.7 ERD

Tahap terakhir ialah membuat desain ERD. ERD merupakan gambaran komponen dan struktur database yang digunakan dalam pembangunan sistem. Dalam ERD SIPEKULA ada beberapa tabel yang tidak terelasi dengan tabel lainnya, dikarenakan merupakan fasilitas framework yang digunakan Laravel 5.1 yaitu tabel password\_resets dan migrations. Sedangkan untuk tabel Kriteria\_gula tidak berelasi karena digunakan sebagai penentuan syarat gula yang baik atau tabel pendukung dari sistem ini. Pada ERD SIPEKULA relasi yang digunakan ialah *one to one*, contohnya yakni relasi antara tabel produksi dan tabel hasil. ERD pada sistem Penentu kualitas Produksi Gula menggunakan metode *Forward Chaining* dan *Backward Chaining* dapat dilihat pada Gambar 4.14.



Gambar 4.14 ERD

## 4.2 Pengujian Sistem

Pengujian dilakukan untuk mengevaluasi sistem yang telah dibuat. Proses pengujian dilakukan dengan pengujian *blackbox*.

### 4.2.1 Pengujian Black Box

Pengujian *black box* merupakan pengujian yang dilakukan oleh *user* dengan menjalankan program secara langsung dan menganalisis *input* dan *output* yang dihasilkan oleh aplikasi. Pengujian *black box* untuk fitur Ubah Profil dapat dilihat

pada Tabel 4.5. Secara lengkap untuk pengujian black box SIPEKULA dapat dilihat di lampiran F.

Tabel 4.8 Pengujian *Black Box* fitur Ubah Profil

Nama fitur	Flow	Hasil yang diharapkan
Ubah Profil	Main Flow: klik submenu Pengaturan akun	Menampilkan halaman pengaturan akun
	Main Flow: klik button “pilih file” kemudian pilih foto yang diinginkan kemudian klik “ubah”	Mengubah foto profil sesuai dengan keinginan user dan menyimpannya di database
	Main flow: isi form dan ubah username, password lama, serta baru	Mengubah password lama dan username
	Alternatif flow: inputan kosong	Menampilkan pesan “please fill out this field”
	Main flow: klik button “simpan”	Menyimpan data baru untuk pengaturan akun

## BAB 6. PENUTUP

Bab ini berisi mengenai kesimpulan dan saran dari peneliti tentang penelitian yang telah dilakukan. Kesimpulan dan saran tersebut diharapkan dapat digunakan sebagai acuan pada penelitian selanjutnya.

### 6.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian yang dilakukan adalah:

1. Penggunaan metode *Forward Chaining* (runut maju) dan *Backward Chaining* (runut balik) dalam sistem tersebut berdasarkan dengan data yang didapat dari wawancara dan juga merujuk kepada keputusan Badan Standarisasi Nasional Gula Indonesia. Pada *Forward Chaining* data yang dimasukkan akan dicocokkan dengan data yang ada dalam *knowledge base* (basis pengetahuan) dan dirujuk kepada kesimpulan menggunakan pohon keputusan hingga menemukan kesimpulan yang cocok berdasarkan data yang dimasukkan. Pada penelitian ini rule yang telah dibuat sesuai dengan hasil sampel perhitungan yang didapat pada hasil wawancara, jadi dapat dikatakan untuk metode *Forward Chaining* tingkat akurasi sebesar 100% karena hasil olah data sama dengan *rule* yang dibuat. Sedangkan pada metode *Backward Chaining* (runut balik) penelusuran data berdasarkan kesimpulan yang didapat dan dirujuk balik hingga mendapatkan data-data yang sesuai dengan kriteria gula yang baik. Metode *Backward Chaining* digunakan untuk memvalidasi data yang didapat dari penelusuran *Forward Chaining* dengan memperhatikan rule yang dibuat dalam metode *Backward Chaining*. Dalam penelitian ini tingkat akurasi validasi data dengan metode *Backward Chaining* sebesar 100%, hal ini dikarenakan rule yang dibuat dalam metode ini sama dengan hasil olah data metode *Forward Chaining*.
2. Sistem Penentu Kualitas dan Produksi Gula pabrik Gula Asembagus menggunakan metode *Forward Chaining* (runut maju) dan *Backward Chaining* (runut balik) ini digunakan untuk mencocokkan kriteria gula yang sesuai dengan keputusan Badan Standarisasi Nasional Indonesia Gula pasir

yang layak di produksi dan didistribusikan ke konsumen. Kriteria gula yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya warna larutan, berat jenis butir, susut pengeringan, polarisasi, kadar air, abu konduktif, dan belerang dioksida. Penggunaan metode Forward Chaining dan Backward Chaining dalam sistem penentu kualitas gula memberikan hasil yang sama dengan data yang ada. Hal ini dibuktikan dengan dari kesesuaian hasil yang ditampilkan sistem dengan hasil dari perhitungan manual. Pada SIPEKULA (Sistem Penentu Kualitas Gula) dapat dioperasikan oleh tiga aktor dalam PG. Asembagus yakni Pimpinan, Petugas Produksi, dan juga Admin. Pada SIPEKULA ini terdapat 15 fitur. Beberapa fitur utamanya ialah mengelola produksi, cek kualitas gula, rekap laporan produksi, dan juga rekap laporan kualitas gula.

## 6.2 Saran

Adapun saran yang ditujukan untuk memberikan masukan yang lebih baik yaitu sebagai berikut:

1. Perkembangan teknologi yang semakin luas mengakibatkan tidak bisa dipisahkannya peran teknologi tersebut dalam kehidupan sehari-hari. Kebiasaan orang dalam menggunakan teknologi dalam hal ini *smartphone* dalam kehidupan sehari-hari sangat membantu dalam segala pekerjaan. Untuk pengembangan lebih lanjut dari penellitan ini, disarankan untuk membuat sistem informasi penentu kualitas gula dalam versi android, agar bisa lebih memudahkan proses penentuan kualitas gula dalam pabrik gula Asembagus.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Ayu, Gusti, Dessy Sugiharni, and Sistem Informasi. 2017. "Pemamfaatan Metode Forward Chaining Dalam Pengembangan Sistem Pakar Pendiagnosa Kerusakan Telivisi Berwarna."6:20-29.
- Badan Standarisasi Nasional. 2010. 1-18.
- Dmaic, S. I. X. S. (2013). Analisa Pengendalian Kualitas Gula Pada Pg. Mojo Di Kabupaten Sragen Dengan Menggunakan Metode Six Sigma -Dmaic, (08660057).
- Nidhra, Srinivas, Dondeti, Jagruthi. (2012). Black Box and White Box Testing Tehcniques- A Literature Review. *International Journal of Embedded Systems and Applications (IJESA)*, 2(2), 1-2.
- Hakim, M., Studi, P., & Informatika, T. (1858). SISTEM PAKAR PENENTUAN KAIDAH HUKUM DALAM ILMU NAHWU PADA BABUL MARFU ' ATIL ASMA ' MENGGUNAKAN METODE FORWARD CHAINING, 56–66.
- Perdana, L., Nugroho, D., & Kustanto. (2013). Sistem Pakar Untuk Diagnosis Penyakit Ginjal Dengan Metode Forward Chaining. *Jurnal TIKomSiN*, 1, 1–6. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Romadhoni Eka Nur Ahmad, Widiyaningtyas, T., & Pujiyanto, U. (2015). Implementasi Model Waterfall Pada Pengembangan Sistem Informasi Alumni SMKN 1 Jenangan Ponorogo. *Seminar Nasional Sistem Informasi Indonesia*, (November), 445–452.
- Tarigan, F. A. (2014). Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Ginjal dengan Metode Backward Chaining. *Jurnal TIMES*, III(2), 25–29.
- Turnip M.2015. "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit THT Menggunakan Metode Backward Chaining." *Jurnal of Computer Science*(1), 1-8.

## LAMPIRAN

## A. Skenario

## A.1 Skenario Login

<b>Usecase ID</b>	USC 11
<b>Usecase Name</b>	Login
<b>Primary Actor</b>	Petugas
<b>Brief Description</b>	Petugas membuka aplikasi PEKULA untuk bisa mengakses sistem
<b>PreCondition</b>	Petugas akan masuk ke dalam sistem
<b>PostCondition</b>	Petugas telah masuk ke dalam sistem
<b>Flow Events</b>	
Skenario Normal : Login sistem	
<b>Aksi Aktor</b>	<b>Reaksi Sistem</b>
1. Klik icon PEKULA	
	2. Menampilkan halaman Login dan Mengisi "Password" dan "Username"
3. Masukkan Username dan Password	
4. Klik Login	
	5. Menampilkan halaman awal PEKULA
Skenario Normal : Batal Login	
6. Klik Icon "X" di pojok kanan atas	
	7. Keluar dari sistem
Skenario Alternatif : Gagal Login	
4. Klik Login	
	5. Menampilkan Pop-up "Please fill out this field"

## A.2 Skenario Logout

<b>Usecase ID</b>	USC 12
<b>Usecase Name</b>	Logout
<b>Primary Actor</b>	Petugas
<b>Brief Description</b>	Petugas keluar aplikasi PEKULA untuk bisa mengakses sistem
<b>PreCondition</b>	Petugas akan keluar ke dalam sistem
<b>PostCondition</b>	Petugas telah keluar ke dalam sistem
<b>Flow Events</b>	
Skenario Normal : Logout sistem	
<b>Aksi Aktor</b>	<b>Reaksi Sistem</b>
1. Klik icon "X"	
	4. Keluar dari sistem

## A.3 Skenario Lihat User

<b>Usecase ID</b>	USC 01
<b>Usecase Name</b>	Lihat User
<b>Primary Actor</b>	Super Admin
<b>Brief Description</b>	Super Admin akan melihat list user
<b>PreCondition</b>	Super Admin akan melihat list user
<b>PostCondition</b>	Super Admin telah melihat list user
<b>Flow Events</b>	
Skenario Normal : Lihat User	
<b>Aksi Aktor</b>	<b>Reaksi Sistem</b>
1.Klik icon sidebar menu	
	2. Menampilkan Sidebar Menu: <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Pengaturan Akun</li> <li>b. Beranda</li> <li>c. Kriteria Gula</li> <li>d. User</li> </ul>
3. Klik Submenu User	
	4.Menampilkan halaman User Control
	5. Menampilkan list user pimpinan dan petugas : <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Nama (<i>varchar</i>)</li> <li>b. Username (<i>varchar</i>)</li> </ul>

## A.4 Skenario Ubah User

<b>Usecase ID</b>	USC 02
<b>Usecase Name</b>	Ubah User
<b>Primary Actor</b>	Super Admin
<b>Brief Description</b>	Super Admin mengubah user
<b>PreCondition</b>	Super Admin akan mengubah user
<b>PostCondition</b>	Super Admin telah mengubah user
<b>Flow Events</b>	
Skenario Normal : Ubah User	
<b>Aksi Aktor</b>	<b>Reaksi Sistem</b>
1.Klik icon sidebar menu	
	2. Menampilkan Sidebar menu : <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Pengaturan Akun</li> <li>b. Beranda</li> <li>c. Kriteria Gula</li> <li>d. User</li> </ul>
3. Klik Submenu User	
	4.Menampilkan halaman User Control dan Menampilkan List User : <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Nama (<i>Varchar</i>)</li> <li>b. Username (<i>Varchar</i>)</li> </ul>

5. Klik button Detail	
	6. Menampilkan form detail user, diantaranya: a. Nama ( <i>Varchar</i> ) b. Username ( <i>Varchar</i> ) c. Password lama ( <i>Varchar</i> ) d. Password baru ( <i>Varchar</i> )
7. Mengisi form	
8. Klik Simpan	
	9. Menampilkan Halaman User Control dan menampilkan list user : a. Nama ( <i>Varchar</i> ) b. Username ( <i>Varchar</i> )
Skenario Alternatif : Gagal Simpan	
8. Klik Simpan	
	9. Menampilkan Pop-up “Please fill out this field”
	10. Menampilkan form detail user
Skenario Alternatif : kembali	
5. Klik button Detail	
	6. Menampilkan form detail user, diantaranya: a. Nama ( <i>Varchar</i> ) b. Username ( <i>Varchar</i> ) c. Password lama ( <i>Varchar</i> ) d. Password baru ( <i>Varchar</i> )
7. Klik Kembali	
	8. Menampilkan halaman User Control

A.5 Skenario Tambah User

<b>Usecase ID</b>	USC 03
<b>Usecase Name</b>	Tambah User
<b>Primary Actor</b>	Super Admin
<b>Brief Description</b>	Super Admin menambahkan user
<b>PreCondition</b>	Super Admin akan menambakan user
<b>PostCondition</b>	Super Admin telah menambakan user
<b>Flow Events</b>	
Skenario Normal : Tambah User	
<b>Aksi Aktor</b>	<b>Reaksi Sistem</b>
1. Klik icon pada pojok kiri atas	
	2. Menampilkan Side bar menu : a. Pengaturan Akun b. Beranda c. Kriteria Gula

	d. User
3. Klik Submenu User	
	4. Menampilkan halaman User Control
5. Klik button “+”	
	6. Menampilkan form untuk tambah User, diantaranya : a. nama ( <i>varchar</i> ) b. username ( <i>varchar</i> ) c. jabatan ( <i>varchar</i> ) d. password ( <i>varchar</i> )
7. Mengisi Form	
8. Klik button Simpan	
	9. Menampilkan halaman user control dan list user : a. Nama ( <i>Varchar</i> ) b. Username ( <i>Varchar</i> )
	10. Menampilkan list user
Skenario Alternatif : Gagal Simpan	
8. Klik button Simpan	
	9. Menampilkan Pop-up “Please fill out this field”
	10. Menampilkan form tambah user
Skenario Alternatif : Kembali	
5. Klik icon “+”	
	6. Menampilkan form untuk tambah User, diantaranya : a. nama ( <i>varchar</i> ) b. username ( <i>varchar</i> ) c. jabatan ( <i>varchar</i> ) d. password ( <i>varchar</i> )
7. Klik Kembali	
	8. Menampilkan Halaman user control

## A.6 Skenario Hapus User

<b>Usecase ID</b>	USC 03
<b>Usecase Name</b>	Hapus User
<b>Primary Actor</b>	Super Admin
<b>Brief Description</b>	Super Admin menghapus user
<b>PreCondition</b>	Super Admin akan menghapus user
<b>PostCondition</b>	Super Admin telah menghapus user
<b>Flow Events</b>	
Skenario Normal : Hapus User	
<b>Aksi Aktor</b>	<b>Reaksi Sistem</b>
1. Klik icon sidebar menu	

	2. Menampilkan Side bar menu : a. Pengaturan Akun b. Beranda c. Kriteria Gula d. User
3. Klik Submenu User	
	4. Menampilkan halaman User Control
5. Klik button Hapus	
	6. Menampilkan Modal Hapus user
7. Klik button “ya”	
	8. Menampilkan halaman user control dan list user : a. Nama ( <i>Varchar</i> ) b. Username ( <i>Varchar</i> )
<b>Skenario Alternatif : Gagal Simpan</b>	
7. Klik tidak	
	8. Menampilkan halaman user control dan list user : a. Nama ( <i>Varchar</i> ) b. Username ( <i>Varchar</i> )
<b>Skenario Alternatif : Kembali</b>	
7. Klik kembali	
	8. Menampilkan halaman user control dan list user : a. Nama ( <i>Varchar</i> ) b. Username ( <i>Varchar</i> )

## A.7 Skenario Ubah Kriteria

<b>Usecase ID</b>	USC 04
<b>Usecase Name</b>	Ubah Kriteria Gula
<b>Primary Actor</b>	Super Admin
<b>Brief Description</b>	Super admin mengubah kriteria gula
<b>PreCondition</b>	Super Admin akan mengubah kriteria gula
<b>PostCondition</b>	Super admin telah megubah kriteria gula
<b>Flow Events</b>	
Skenario Normal : Ubah Kriteria gula	
<b>Aksi Aktor</b>	<b>Reaksi Sistem</b>
1. Klik icon sidebar menu	
	2. Menampilkan Sidebar menu a. Pengaturan Akun b. Beranda c. Kriteria Gula

	d. User
3. Klik Submenu Kriteria Gula	
	4. Menampilkan halaman Kriteria Gula
5. klik kriteria	
	6. Menampilkan form untuk ubah kriteria gula, diantaranya : a. warna larutan min ( <i>double</i> ) b. warna larutan maks ( <i>double</i> ) c. berat jenis min ( <i>double</i> ) d. berat jenis maks ( <i>double</i> ) e. susut pengeringan ( <i>double</i> ) f. polarisasi ( <i>double</i> ) g. abu konduktif ( <i>double</i> ) h. belerang dioksida ( <i>double</i> ) i. kadar air ( <i>double</i> )
7. Mengisi Form	
8. Klik button Simpan	
	9. Menampilkan halaman Kriteria dan Kriteria gula : a. warna larutan min ( <i>double</i> ) b. warna larutan maks ( <i>double</i> ) c. berat jenis min ( <i>double</i> ) d. berat jenis maks ( <i>double</i> ) e. susut pengeringan ( <i>double</i> ) f. polarisasi ( <i>double</i> ) g. abu konduktif ( <i>double</i> ) h. belerang dioksida ( <i>double</i> ) i. kadar air ( <i>double</i> )
<b>Skenario Alternatif : Gagal Simpan</b>	
8. Klik button Simpan	
	9. Menampilkan Pop-up "Please fill out this field"
	10. Menampilkan halaman kriteria gula
<b>Skenario Alternatif : Kembali</b>	
5. Klik Kriteria	
	6. Menampilkan form untuk ubah kriteria gula, diantaranya : a. warna larutan min ( <i>double</i> ) b. warna larutan maks ( <i>double</i> ) c. berat jenis min ( <i>double</i> ) d. berat jenis maks ( <i>double</i> ) e. susut pengeringan ( <i>double</i> ) f. polarisasi ( <i>double</i> ) g. abu konduktif ( <i>double</i> ) h. belerang dioksida ( <i>double</i> ) i. kadar air ( <i>double</i> )

7. Klik Kembali	
	8. Menampilkan halaman kriteria gula dan Kriteria Gula : <ol style="list-style-type: none"> <li>a. warna larutan min (<i>double</i>)</li> <li>b. warna larutan maks (<i>double</i>)</li> <li>c. berat jenis min (<i>double</i>)</li> <li>d. berat jenis maks (<i>double</i>)</li> <li>e. susut pengeringan (<i>double</i>)</li> <li>f. polarisasi (<i>double</i>)</li> <li>g. abu konduktif (<i>double</i>)</li> <li>h. belerang dioksida (<i>double</i>)</li> <li>i. kadar air (<i>double</i>)</li> </ol>

#### A.8 Skenario Tambah Produksi

<b>Usecase ID</b>	USC 05
<b>Usecase Name</b>	Tambah Jumlah Produksi
<b>Primary Actor</b>	Petugas
<b>Brief Description</b>	Petugas menambakan jumlah produksi dalam satu musim panen
<b>PreCondition</b>	Petugas akan menambahkan jumlah produksi
<b>PostCondition</b>	Petugas telah menambahkan jumlah produksi
<b>Flow Events</b>	
Skenario Normal : Tambah Jumlah Produksi	
<b>Aksi Aktor</b>	<b>Reaksi Sistem</b>
1.Klik icon sidebar menu	
	2. Menampilkan Sidebar Menu : <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Pengaturan akun</li> <li>b. Beranda</li> <li>c. Produksi</li> <li>d. Kualitas Gula</li> <li>e. Cek Ulang</li> <li>f. Rekap</li> </ol>
3. Klik Submenu Produksi	
	4.Menampilkan halaman produksi
	5. Menampilkan form untuk tambah jumlah produksi, diantaranya : <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Jumlah produksi (<i>Integer</i>)</li> <li>b. Periode (<i>Varchar</i>)</li> </ol>
6. Mengisi Form	
7. Klik Simpan	
	8. Menampilkan Hasil Produksi : <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Tanggal (<i>Date</i>)</li> </ol>

	b. Jumlah ( <i>Integer</i> ) c. Periode ( <i>Varchar</i> )
<b>Skenario Alternatif : Gagal Simpan</b>	
7. Klik button simpan	
	8. Menampilkan Pop up “Please fill out this field”

## A.9 Skenario Lihat Rekap Produksi

<b>Usecase ID</b>	USC 07
<b>Usecase Name</b>	Lihat Jumlah Produksi
<b>Primary Actor</b>	Pimpinan
<b>Brief Description</b>	Pimpinan melihat jumlah produksi
<b>PreCondition</b>	Pimpinan akan melihat jumlah produksi
<b>PostCondition</b>	Pimpinan akan melihat jumlah Produksi
<b>Flow Events</b>	
<b>Skenario Normal : Lihat Jumlah Produksi</b>	
<b>Aksi Aktor</b>	<b>Reaksi Sistem</b>
1. Klik icon sidebar menu	
	2. Menampilkan Sidebar menu a. Pengaturan akun b. Beranda c. Rekap Produksi d. Rekap Kualitas Gula
3. Klik Submenu Rekap	
	4. Menampilkan halaman rekap produksi
	5. Menampilkan Grafik Produksi
6. Klik Button Detail Produksi	
	7. Menampilkan form rincian produksi gula, diantaranya : a. tanggal ( <i>Date and Time</i> ) b. Jumlah produksi ( <i>Integer</i> ) c. Periode ( <i>Varchar</i> )
8. Klik button grafik	
	9. Menampilkan Rincian grafik Produksi
10. Klik Kembali	
	11. Menampilkan Halaman rekap produksi

## A.10 Skenario Cek Kualitas Gula

<b>Usecase ID</b>	USC 08
<b>Usecase Name</b>	Cek Kualitas Gula
<b>Primary Actor</b>	Petugas
<b>Brief Description</b>	Putagas dapat menambah data kualitas gula
<b>PreCondition</b>	Putagas akan menambah data kualitas gula
<b>PostCondition</b>	Putagas telah menambah data kualitas gula
<b>Flow Events</b>	
Skenario Normal : Cek Kualitas Gula	
<b>Aksi Aktor</b>	<b>Reaksi Sistem</b>
1. Klik Icon sidebar Menu	
	2. Menampilkan Sidebar menu <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Pengaturan akun</li> <li>b. Beranda</li> <li>c. Produksi</li> <li>d. Kualitas Gula</li> <li>e. Cek Ulang</li> <li>f. Rekap</li> </ul>
3. Pilih menu Kualitas Gula	
	4. Menampilkan form untuk menambahkan kualitas gula periode ini, diantaranya : <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Warna Larutan (IU)</li> <li>b. Berat Jenis Butir (Mm)</li> <li>c. Susut Pengeringan (%)</li> <li>d. Polarisasi (Z)</li> <li>e. Abu konduktif (%)</li> <li>f. Belerang dioksida (Mg/Kg)</li> <li>g. Kadar air (%)</li> </ul>
5. Klik button input nilai pada form warna larutan	
	6. Menampilkan modal dan form input warna larutan : <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Rds (%)</li> <li>b. tebal kuvet (b)</li> <li>c. nilai absorbansi (as)</li> </ul>
7. Mengisi nilai rds dan klik simpan	
	8. Sistem akan otomatis akan menampilkan hasil perhitungan zat padat (c)
9. Mengisi nilai tebal kuvet, nilai absorbansi dan klik simpan	

	10. Sistem menutup modal dan menampilkan hasil perhitungan warna larutan
11. Klik button edit warna larutan	
	12. Menampilkan modal dan form input warna larutan : a. Rds (%) b. tabal kuvet (b) c. nilai absorbansi (as)
13. Mengisi form dan klik simpan	
	14. Sistem menutup modal dan menampilkan hasil perhitungan warna larutan
15. Klik button input nilai berat jenis butir	
	16. menampilkan modal dan form input berat jenis butir : a. fraksi 1 b. fraksi 2 c. fraksi 3 d. fraksi 4 e. fraski 5 f. fraksi 6
17. Mengisi form dan klik simpan	
	18. Sistem menutup modal dan menampilkan hasil perhitungan berat jenis butir
19. Klik button edit pada berat jenis butir	
	20. Menampilkan modal edit dan form input berat jenis butir : a. fraksi 1 b. fraksi 2 c. fraksi 3 d. fraksi 4 e. fraski 5 f. fraksi 6
21. Mengisi form dan klik simpan	
	22. Sistem menutup modal dan menampilkan hasil perhitungan berat jenis butir
22. klik button input nilai pada susut pengeringan	
	23. Menampilkan modal dan form input susut pengeringan : a. W1 (berat Asli)

	b. W2 (Berat Konstan)
24. Mengisi form dan klik simpan	
	25. Sistem menutup modal dan menampilkan hasil perhitungan susut pengeringan
26. klik button edit pada susut pengeringan	
	27. Sistem menampilkan modal edit susut pengeringan : a. W1 (berat asli) b. W2 (berat konstan)
28. Mengisi form dan klik simpan	
	29. Sistem menutup modal dan menampilkan hasil perhitungan susut pengeringan
30. Mengisi label polarisasi sesuai data yang didapat	
31. Mengisi label Abu konduktif sesuai data yang didapat	
32. Klik button input nilai pada belerang dioksida	
	33. Sistem menampilkan modal dan form input nilai belerang dioksida : a. t (titran contoh) b. v (berat blanko) c. berat contoh (g)
34. Mengisi form dan klik simpan	
	35. Sistem menutup modal dan menampilkan hasil perhitungan belerang dioksida
36. klik button edit pada belerang dioksida	
	37. Sistem akan menampilkan modal edit dan form input belerang dioksida : a. t (titran contoh) b. v (berat blanko) c. berat contoh (g)
38. Mengisi form dan klik simpan	
	39. Sistem menutup modal dan menampilkan hasil perhitungan belerang dioksida
40. Mengisi label kadar air sesuai dengan data yang didapat	
42. Klik simpan	

Skenario Alternatif : User mengisi Warna Larutan (81-200 IU) dan Berat jenis butir (0,8-1,2 Mm) dan Susut pengeringan (Maks 0,1 %) dan Polarisasi ( Min 99,6 Z) dan Abu Konduktif ( Maks 0,10 %) dan Belerang dioksida (Maks 0,30 Mg/Kg) dan Kadar air (0,1 %)	
	43. Menampilkan hasil kualitas gula "GKP1"
Skenario Alternatif : User mengisi Warna Larutan (201-300 IU) dan Berat jenis butir (0,8-1,2 Mm) dan Susut pengeringan (Maks 0,1 %) dan Polarisasi ( Min 99,5 Z) dan Abu Konduktif ( Maks 0,15 %) dan Belerang dioksida (Maks 0,30 Mg/Kg) dan Kadar air (0,1 %)	
	43. Menampilkan hasil kualitas gula "GKP2"
Skenario Alternatif : User mengisi selain yang diisikan diatas	
	43. Menampilkan hasil kualitas gula "SS"
Skenario Alternatif : Gagal menyimpan kualitas gula	
42. Klik button simpan	
	43. Menampilkan pop up "Please fill out this field !"
Skenario Alternatif : Gagal simpan data nilai rds	
7. Mengisi nilai rds dna Klik button simpan	
	8.Menampilkan Pop up "Please fill out this field"
Skenario Alternatif : gagal simpan data kuvet	
9. Mengisi nilai tebal kuvet, nilai absorbansi dan klik simpan	
	10.Menampilkan Pop up "Please fill out this field"
Skenario Alternatif : Gagal simpan data berat jenis butir	
17. Mengisi form dan klik simpan	
	18. Menampilkan Pop up "Please fill out this field"
Skenario Alternatif : gagal simpan data Susut Pengeringan	
24. Mengisi form dan klik simpan	
	24. Menampilkan Pop up "Please fill out this field"
Skenario Alternatif : gagal simpan data Belerang Dioksida	
34. Mengisi form dan klik simpan	
	35. Menampilkan Pop up "Please fill out this field"

## A.11 Skenario Cek Ulang data Kualitas Gula

<b>Usecase ID</b>	USC 09
<b>Usecase Name</b>	Cek Ulang Data Kualitas Gula
<b>Primary Actor</b>	Petugas
<b>Brief Description</b>	Putagas dapat memvalidasi data kualitas gula
<b>PreCondition</b>	Petugas akan memvalidasi data kualitas gula
<b>PostCondition</b>	Petugas telah memvalidasi data kualitas gula
<b>Flow Events</b>	
Skenario Normal : Cek ulang Data Kualitas Gula	
<b>Aksi Aktor</b>	<b>Reaksi Sistem</b>
1. Klik Icon sidebar menu	
	2. Menampilkan Sidebar menu : a. Pengaturan akun b. Beranda c. Produksi d. Kualitas Gula e. Cek ulang f. Rekap
3. Pilih menu Cek Ulang	
	4. Menampilkan data kualitas gula terakhir yang diprediksi
5. Pilih kualitas gula yang diinginkan	
6. Klik tombol Validasi	
	7. Menampilkan modal kualitas gula dan kandungan gula : a. Warna Larutan (IU) b. Berat Jenis Butir (Mm) c. Susut Pengerinan (%) d. Polarisasi (Z) e. Abu konduktif (%) f. Belerang dioksida (Mg/Kg) g. Kadar air (%)
8. Klik button Validasi	
	9. Menampilkan data validasi : a. Warna Larutan (IU) b. Berat Jenis Butir (Mm) c. Susut Pengerinan (%) d. Polarisasi (Z) e. Abu konduktif (%) f. Belerang dioksida (Mg/Kg) g. Kadar air (%)
10. Klik simpan	

	11. Menampilkan pop up “Data validasi berhasil disimpan !”
--	--

## A.12 Skenario Lihat Rekap Kualitas Gula

<b>Usecase ID</b>	USC 10
<b>Usecase Name</b>	Lihat Rekap Kualitas Gula
<b>Primary Actor</b>	Pimpinan
<b>Brief Description</b>	Pimpinan dapat melihat rekap kualitas gula dalam satu tahun
<b>PreCondition</b>	Pimpinan akan melihat rekap kualitas gula
<b>PostCondition</b>	Pimpinan telah melihat rekap kualitas gula
<b>Flow Events</b>	
Skenario Normal : Lihat Rekap Kualitas Gula	
<b>Aksi Aktor</b>	<b>Reaksi Sistem</b>
1. Klik Icon sidebar menu	
	2.Menampilkan Sidebar menu a. Pengaturan akun b. Beranda b. Rekap Produksi c. Rekap Kualitas Gula
3. Pilih menu Rekap Kualitas Gula	
	4. Menampilkan rekap kualitas gula
5. Klik button detail	
	6.Menampilkan detail produksi Gula : a. Tanggal ( <i>Date</i> ) b. Jumlah ( <i>Integer</i> ) c. Periode ( <i>Varchar</i> ) d. Kualitas ( <i>Varchar</i> )
7.Klik kembali	
	8.Menutup modal detail produksi

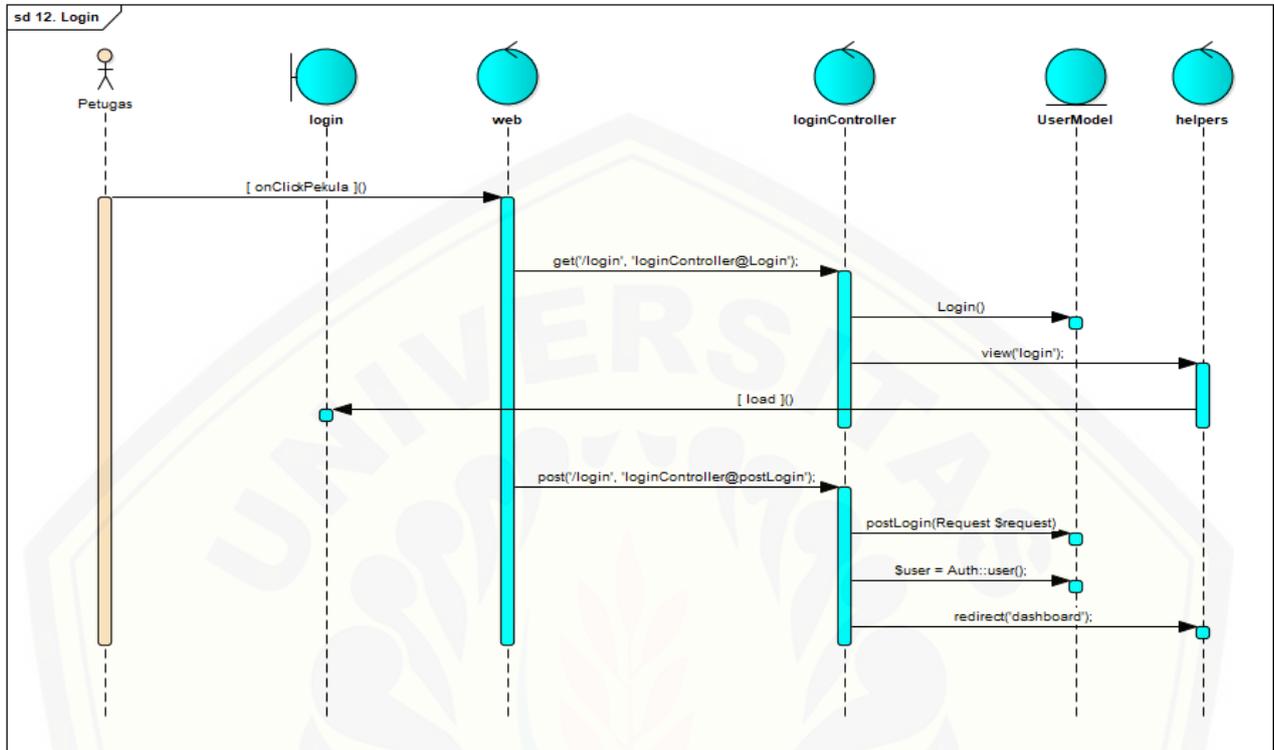
## A.13 Skenario Ubah Profil

<b>Usecase ID</b>	USC 06
<b>Usecase Name</b>	Ubah Profil
<b>Primary Actor</b>	Super Admin
<b>Brief Description</b>	Super Admin mengubah profil
<b>PreCondition</b>	Super Admin akan mengubah profil
<b>PostCondition</b>	Super Admin telah mengubah profil
<b>Flow Events</b>	
Skenario Normal : Ubah Profil	
<b>Aksi Aktor</b>	<b>Reaksi Sistem</b>

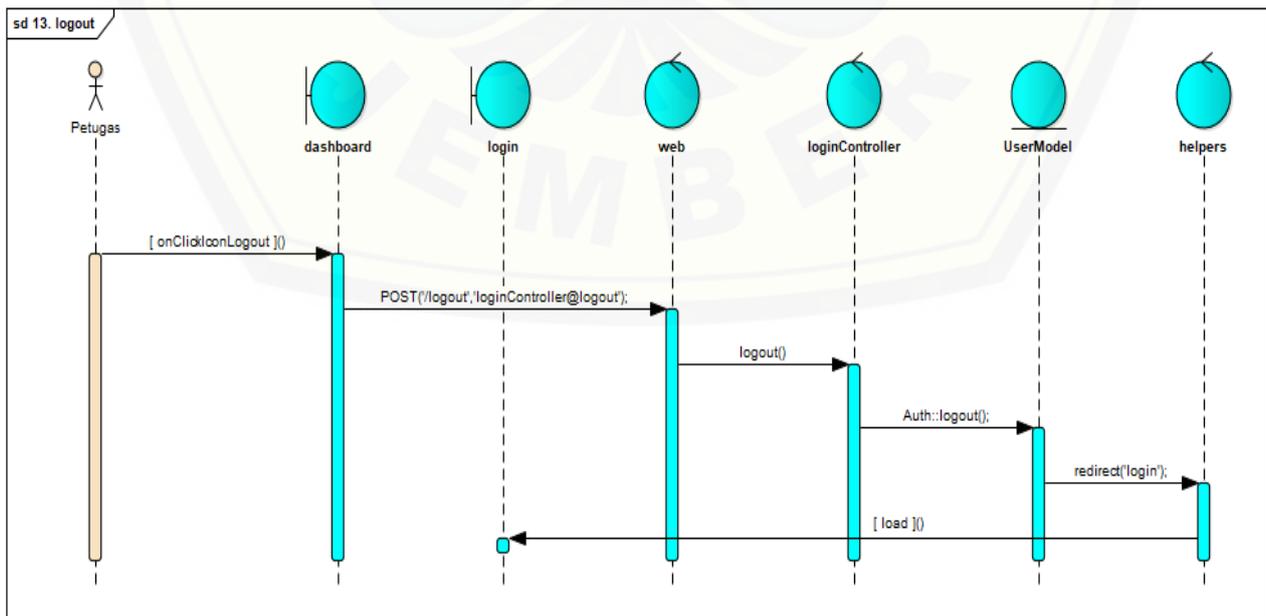
1. Klik icon sidebar menu	
	2. Menampilkan Sidebar menu a. Pengaturan Akun b. Beranda c. Rekap Produksi d. Rekap Kualitas Gula
3. Klik button Pengaturan akun	
	4. Menampilkan halaman pengaturan akun
	5. Menampilkan form untuk pengaturan akun, diantaranya : a. Foto b. Username Lama ( <i>Varchar</i> ) c. Username Baru ( <i>Varchar</i> ) d. Password Baru ( <i>Varchar</i> )
6. Klik button pilih file	
	7. Menampilkan lokasi file yang diinginkan
8. Pilih file	
9. klik button ubah	
	10. Menampilkan foto yang sudah diubah
11. Mengisi form	
12. Klik Simpan	
	13. Menampilkan halaman ubah profil
<b>Skenario Alternatif : Gagal Simpan</b>	
12. Klik Simpan	
	13. Menampilkan Pop-up "Please fill out this field"
	14. Menampilkan form ubah profil

**B. Sequence Diagram**

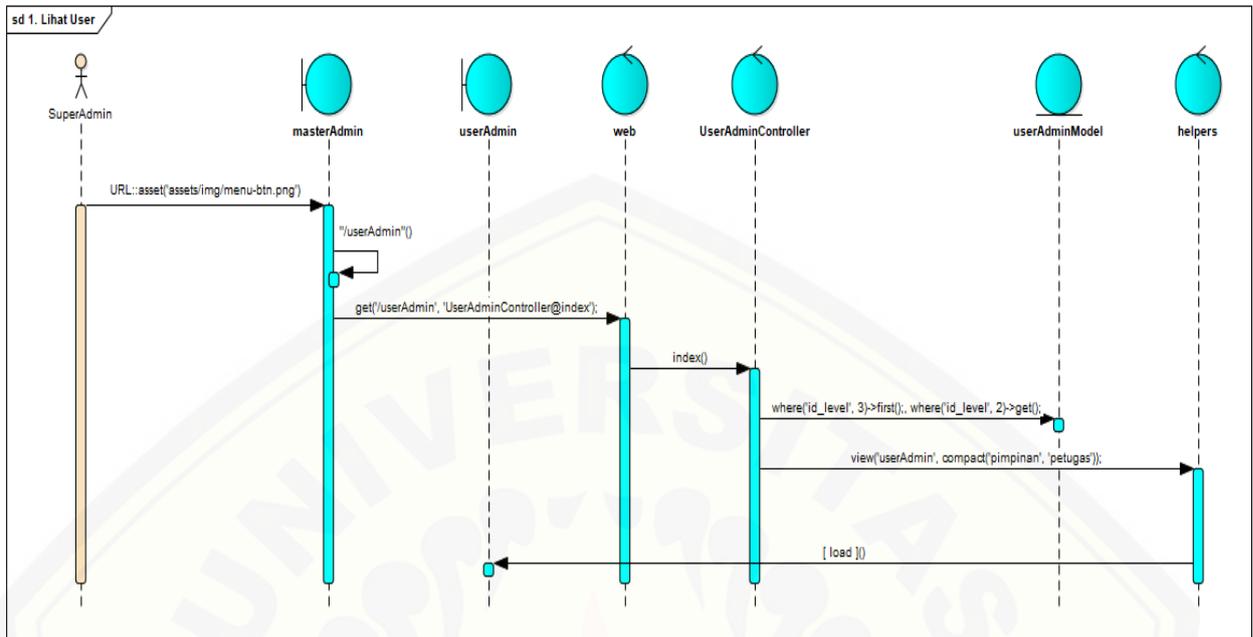
**B.1 Sequence Diagram Login**



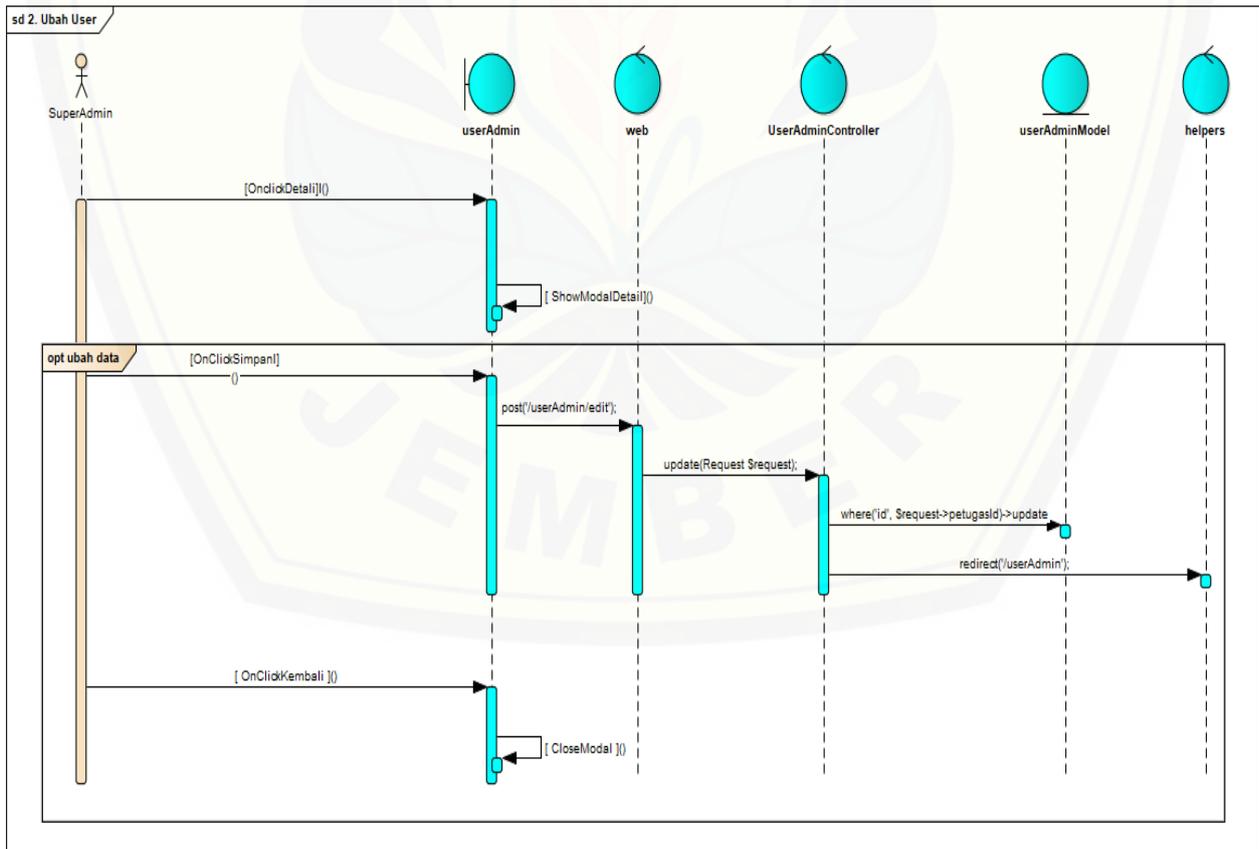
**B.2 Sequence Diagram Logout**



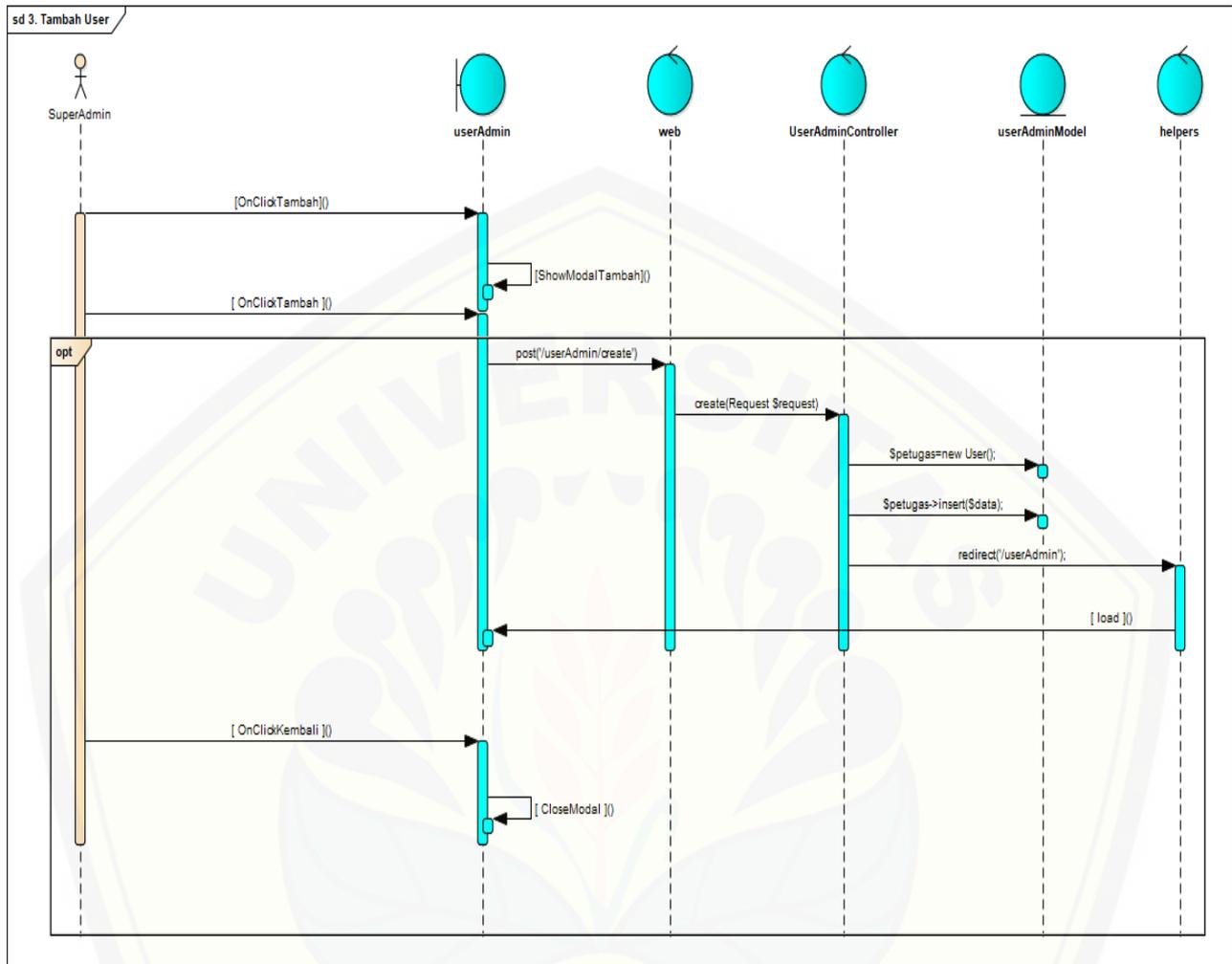
B.3 Sequence Diagram Lihat User



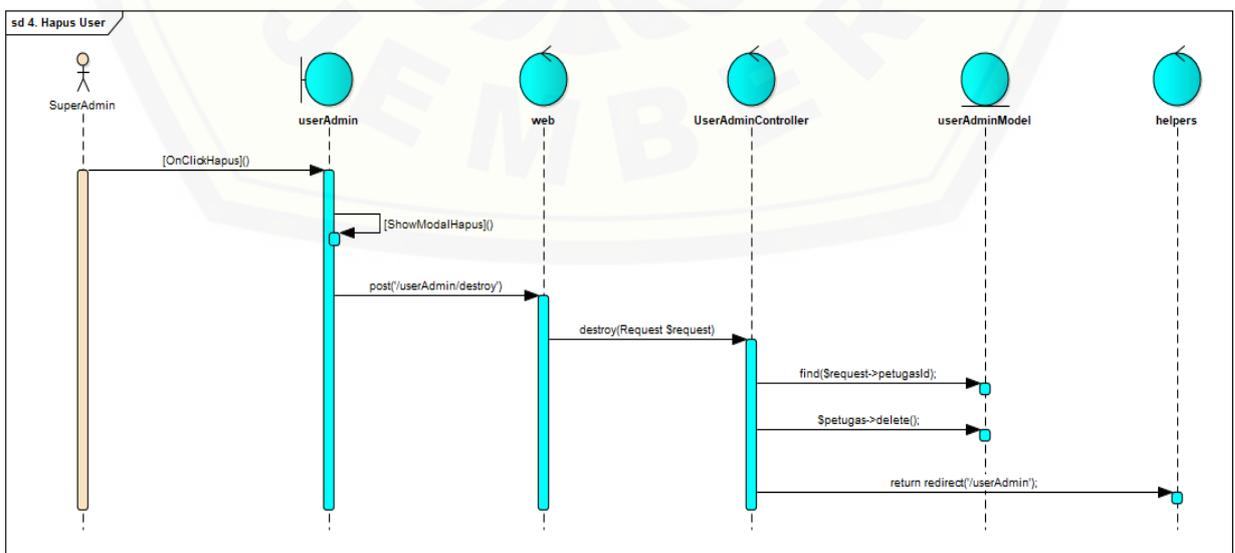
B.4 Sequence Diagram Ubah User



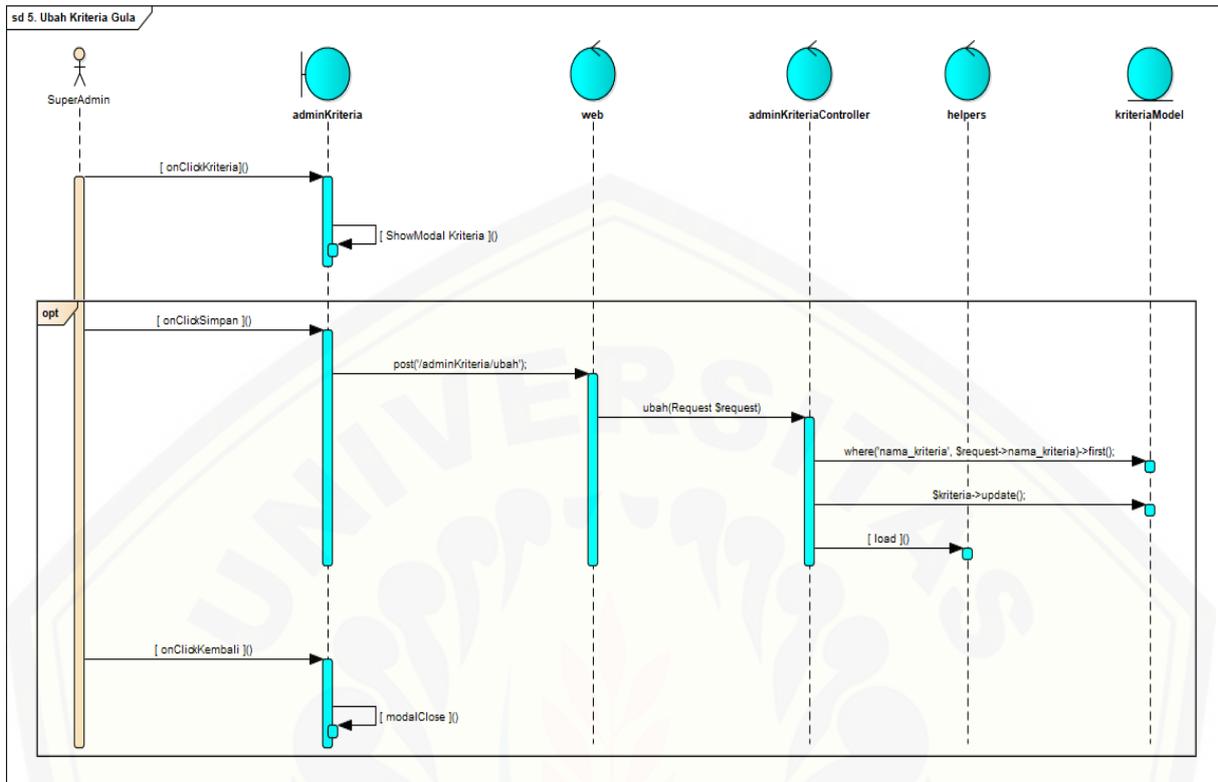
B.5 Sequence Diagram Tambah User



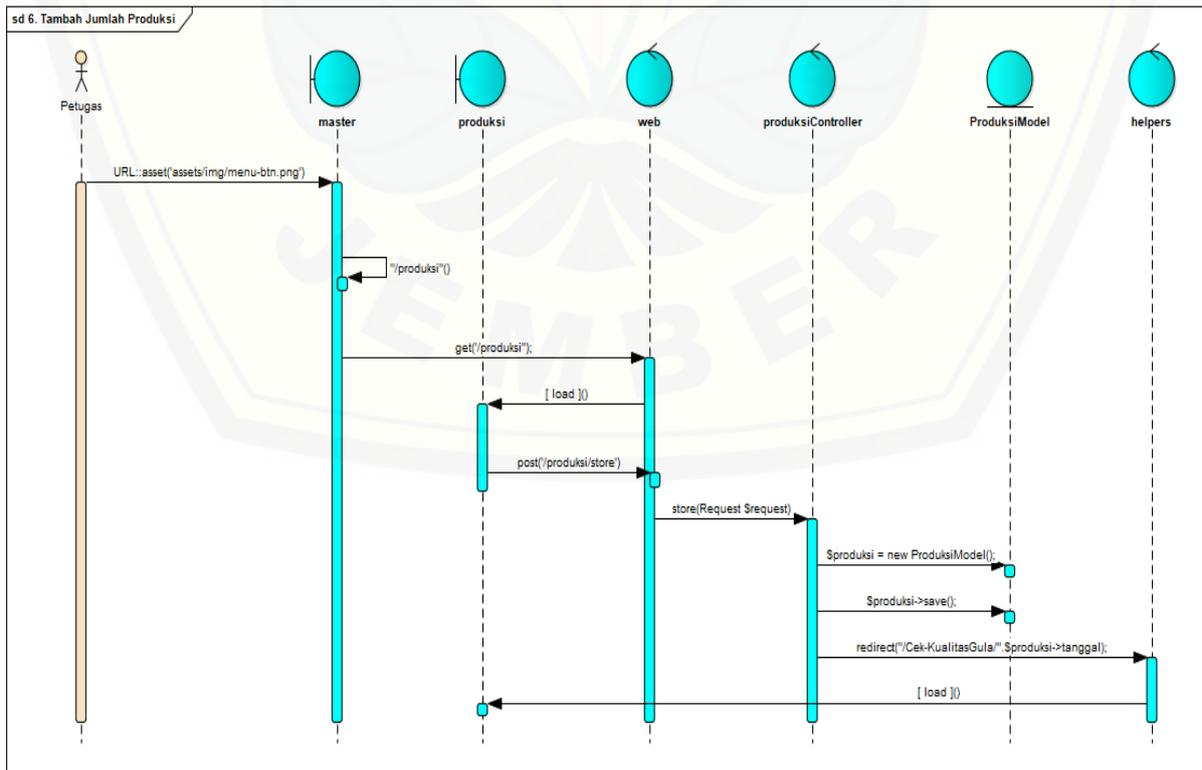
B.6 Sequence Diagram Hapus User



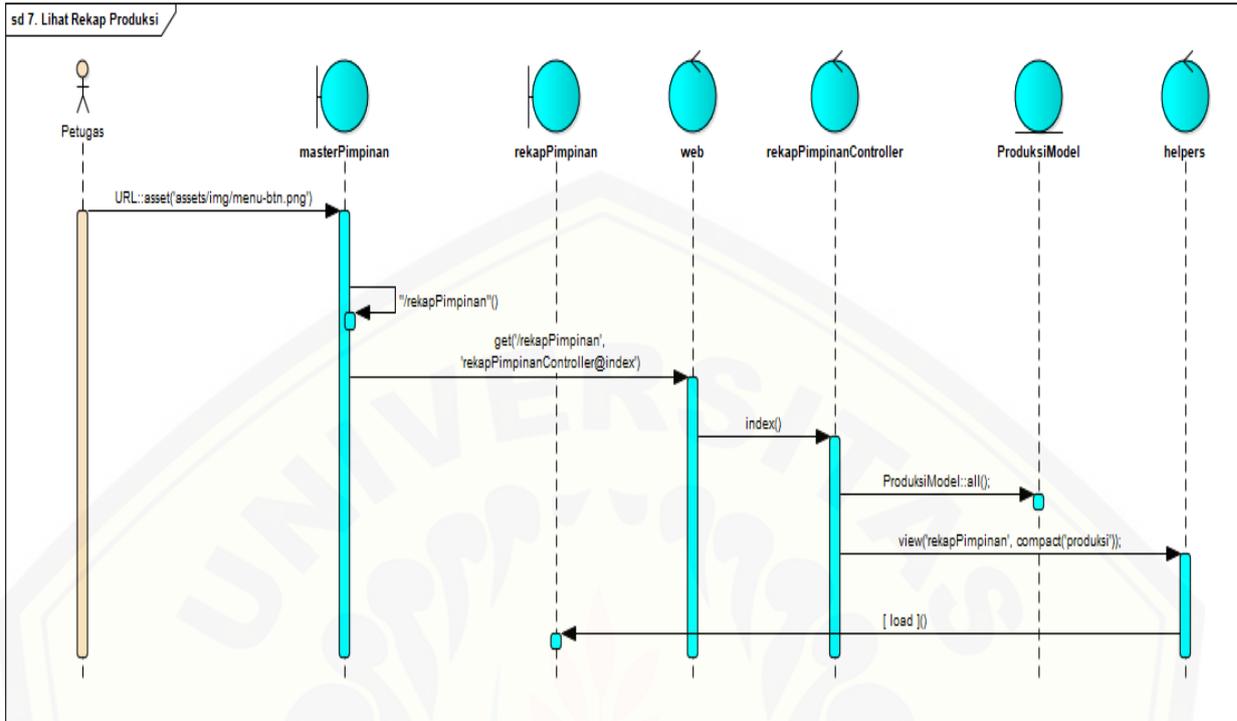
B.7 Sequence Diagram Ubah Kriteria Produksi



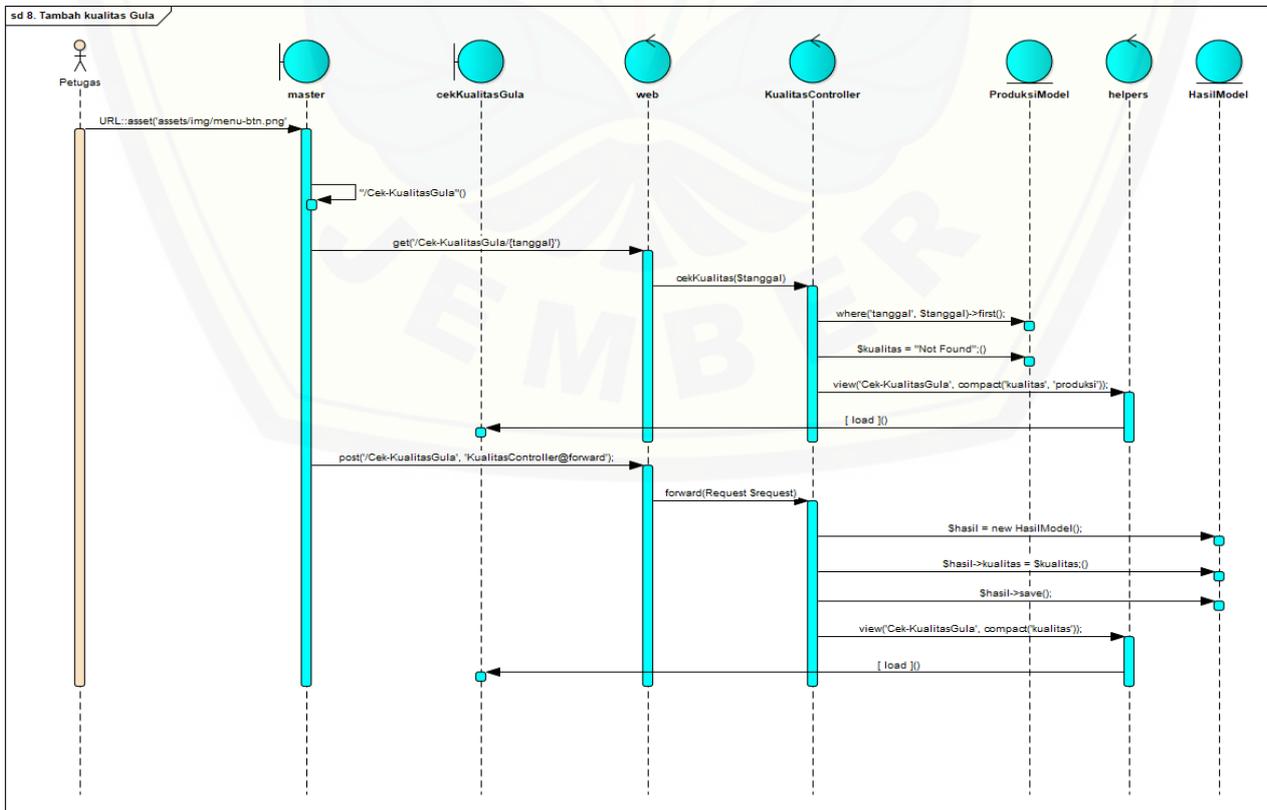
B.8 Sequence Diagram Tambah Jumlah Produksi



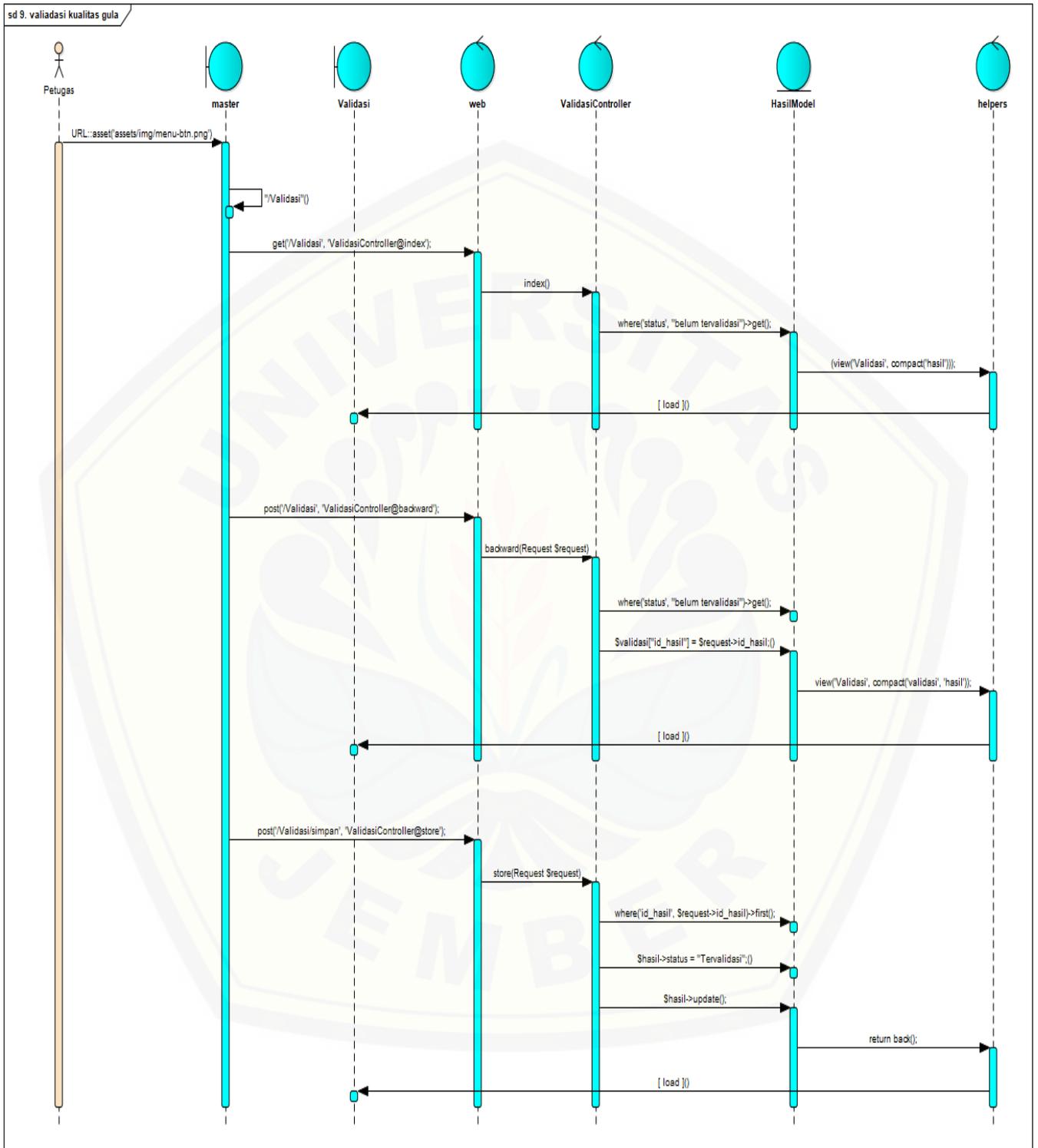
B.9 Sequence Diagram Lihat Rekap Produksi



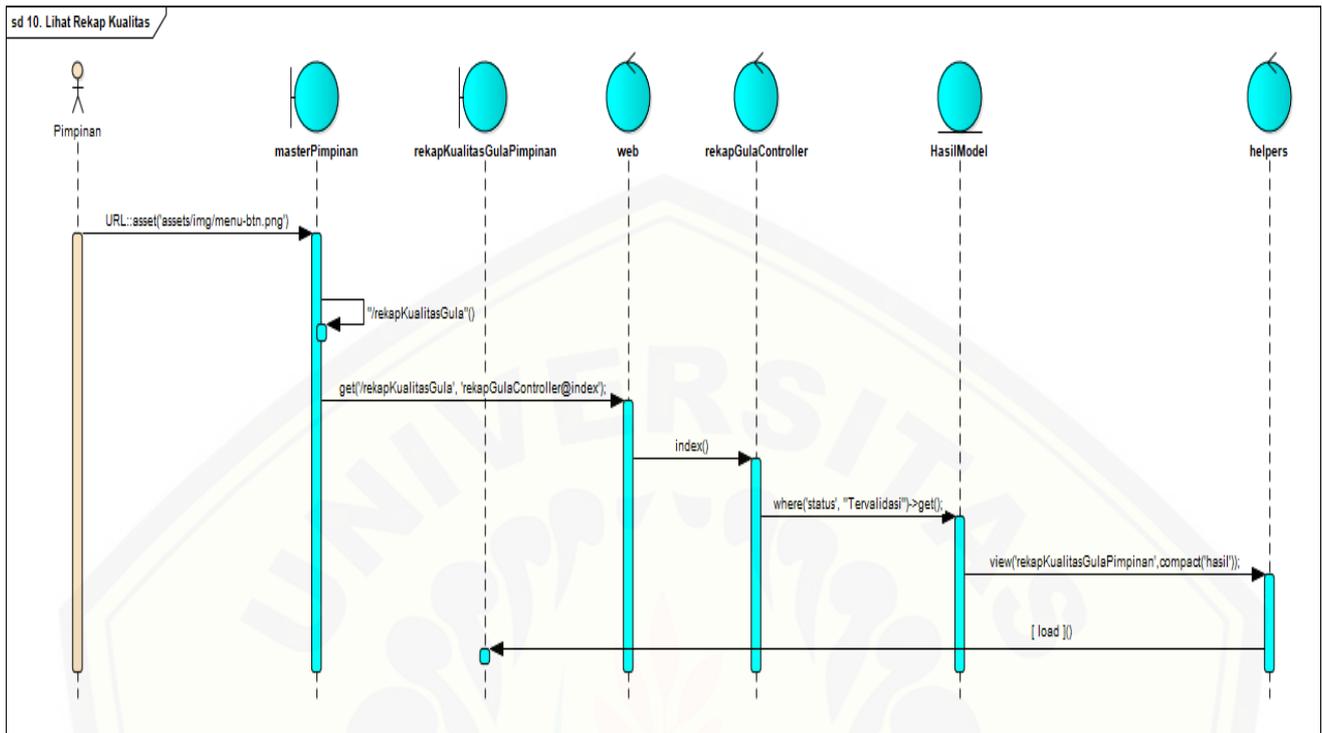
B.10 Sequence Diagram Tambah Kualitas Gula



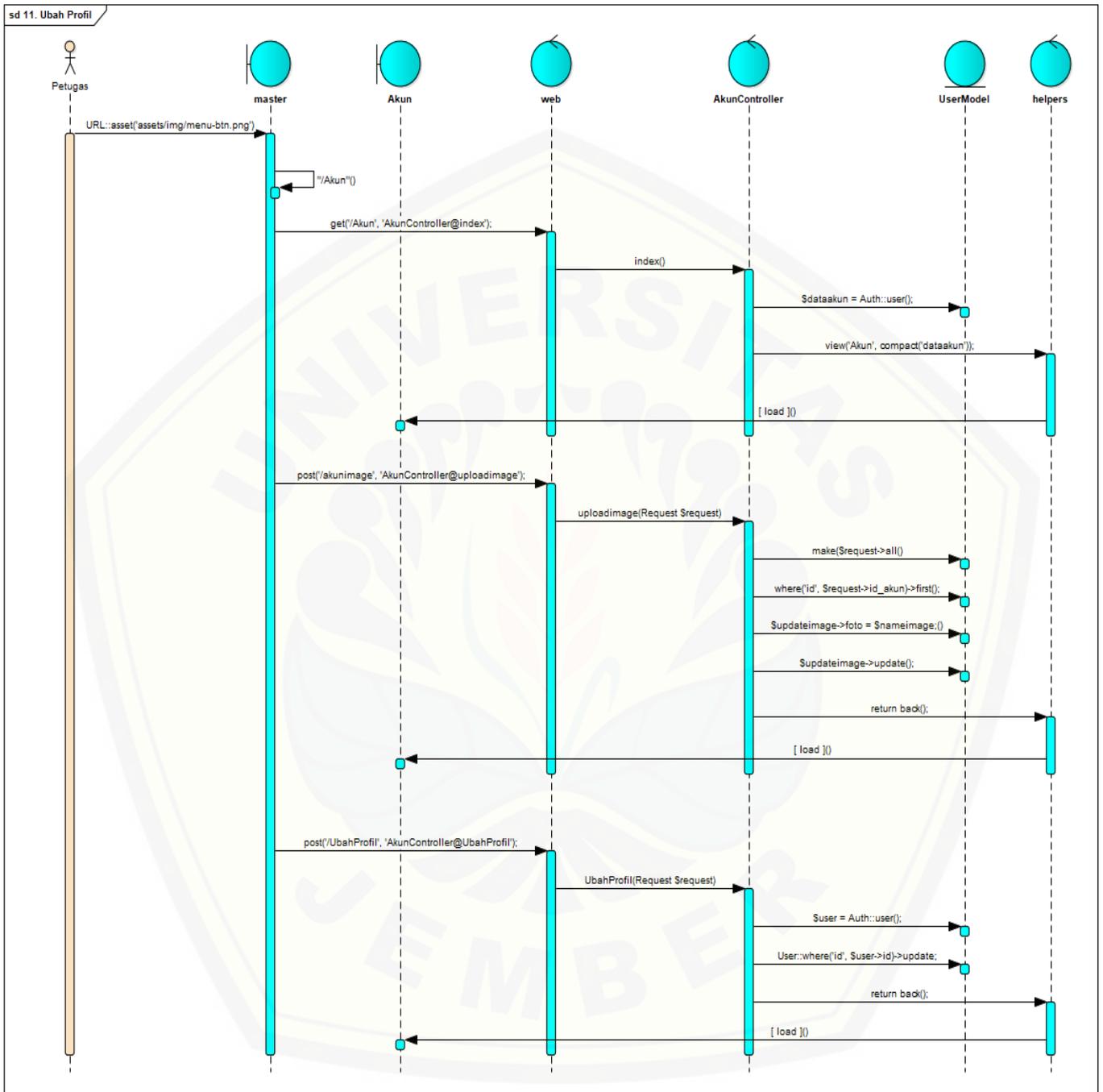
B.11 Sequence Diagram Validasi Kualitas Gula



B.12 Sequence Diagram Lihat Rekap Kualitas Gula

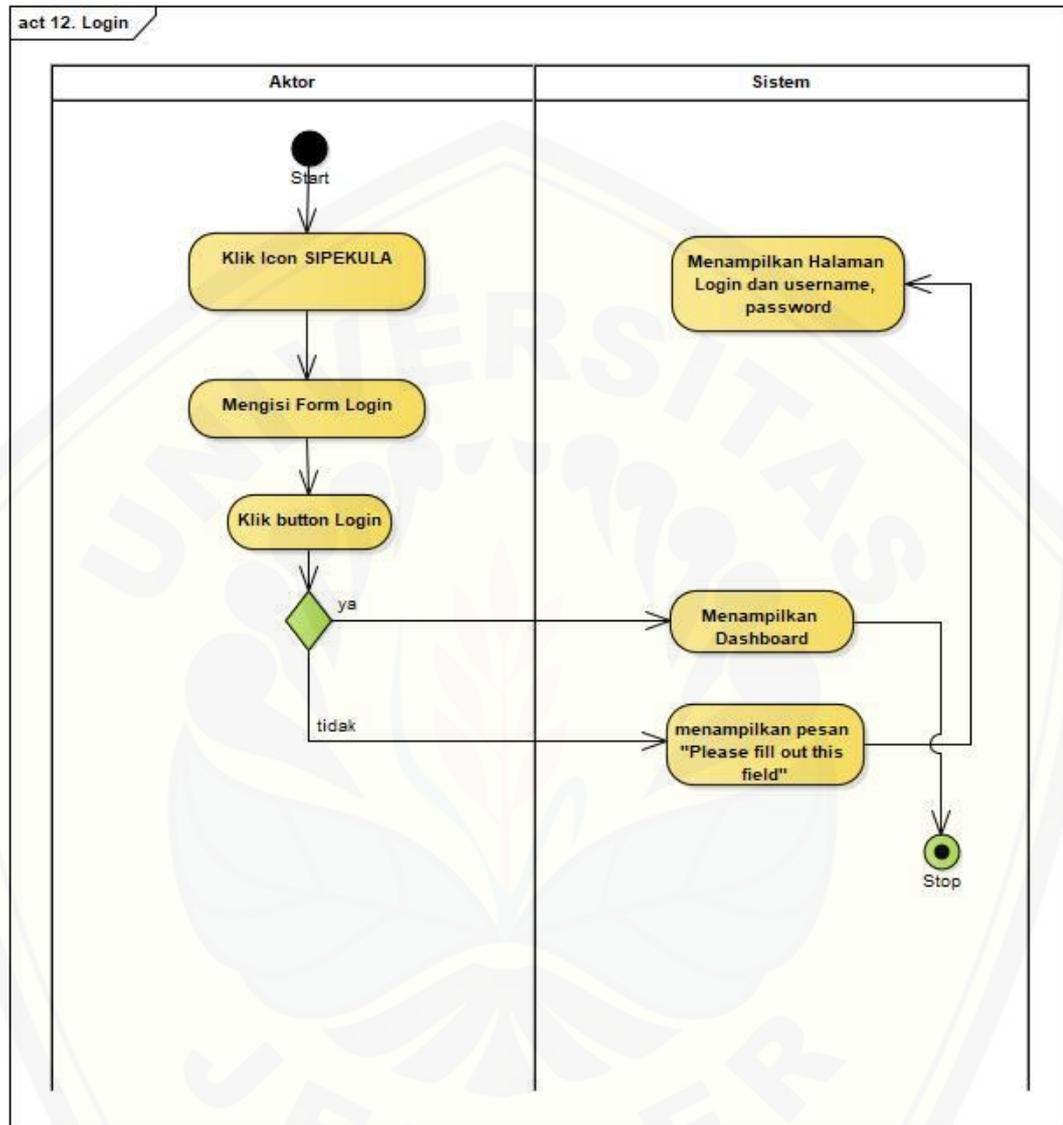


B.13 Sequence Diagram Ubah Profil

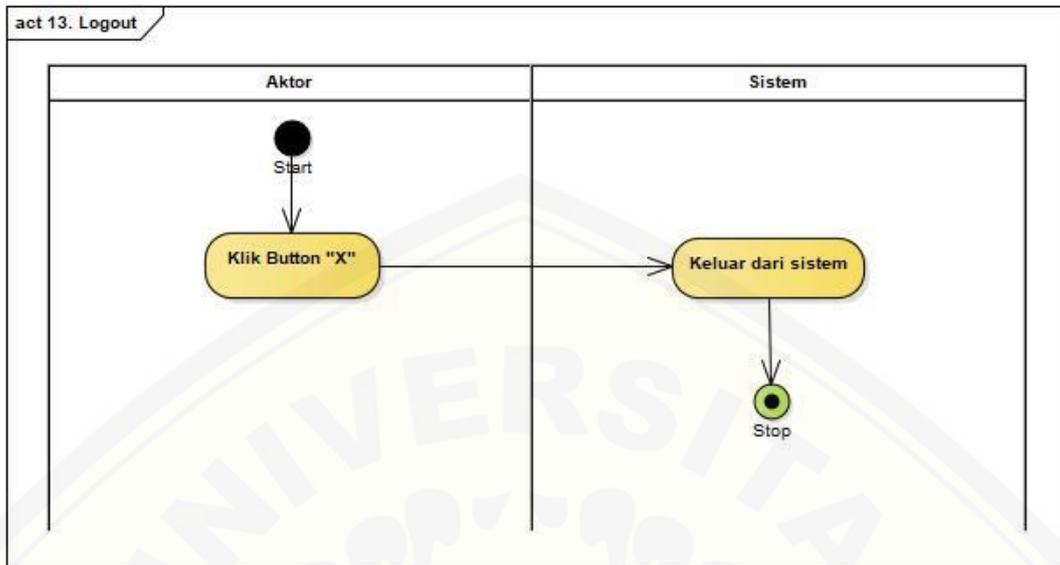


### C. Activity Diagram

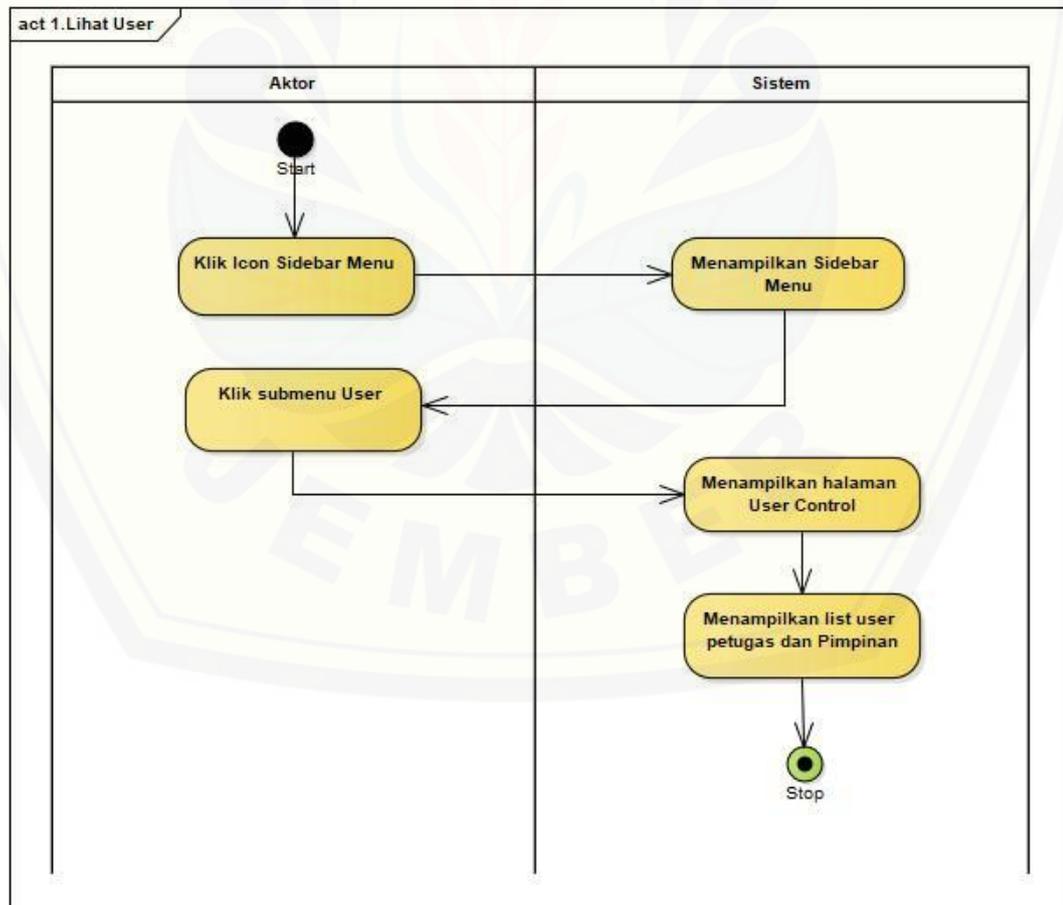
#### C.1 Activity Diagram Login



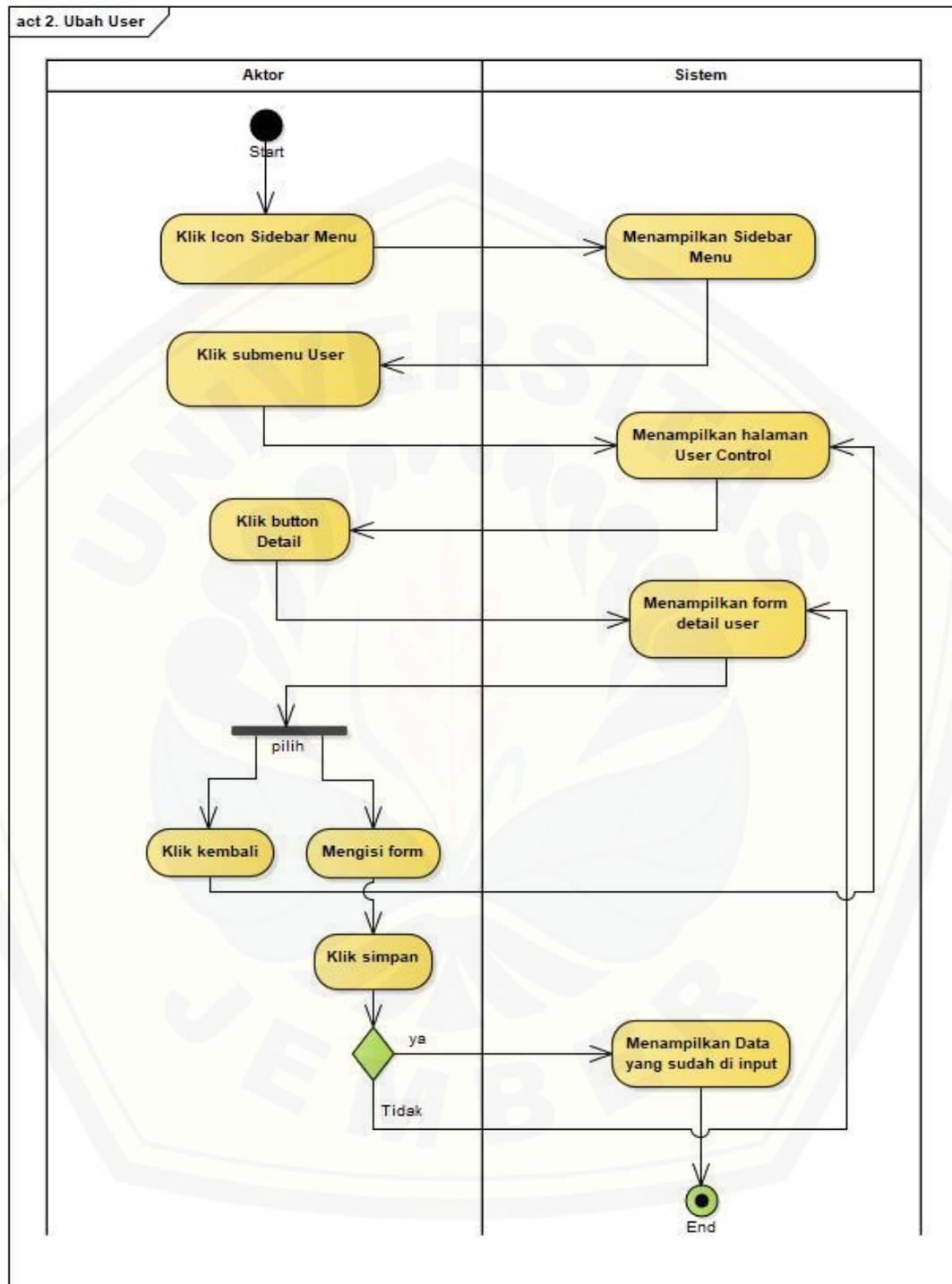
## C.2 Activity Diagram Logout



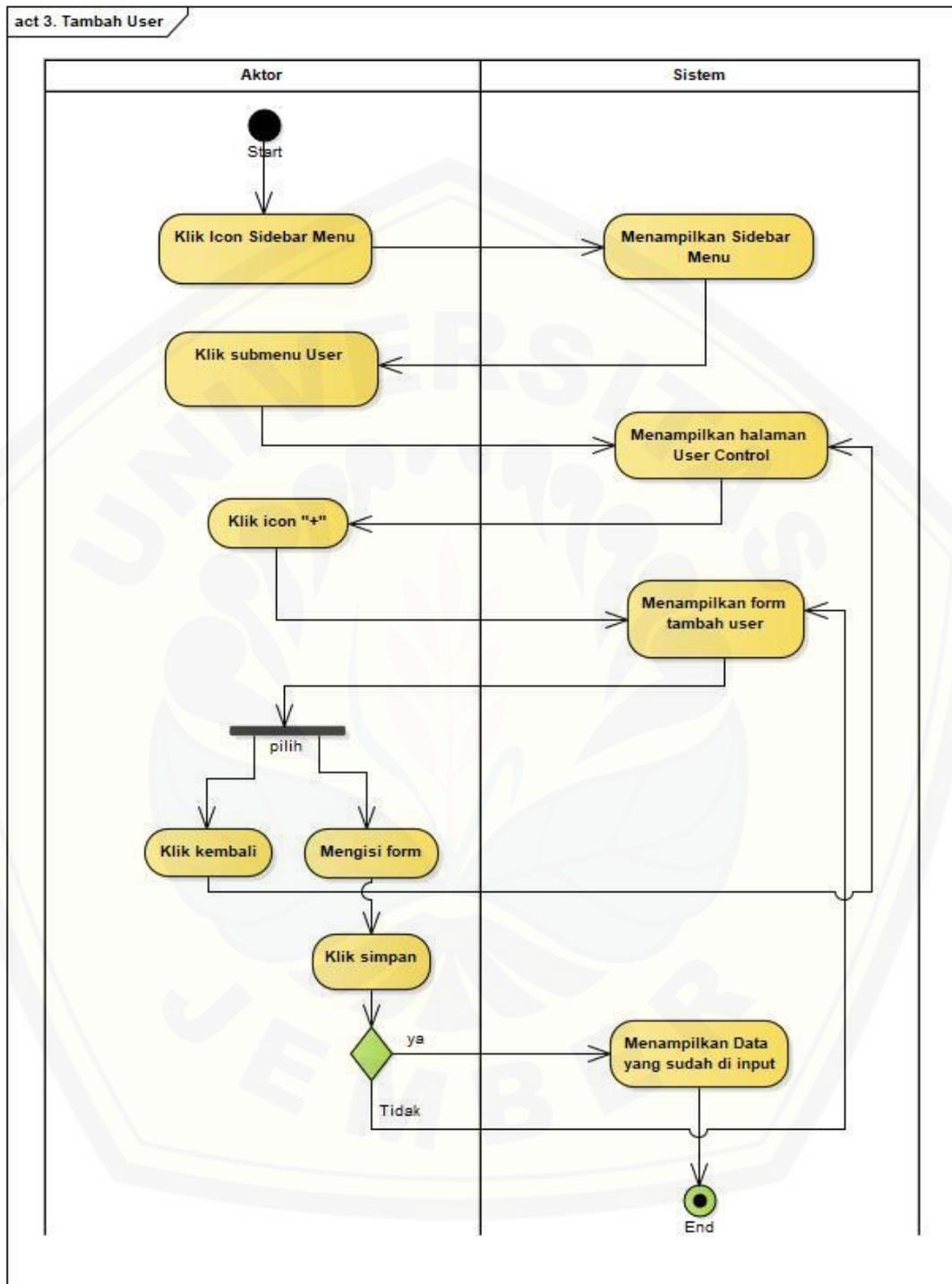
## C.3 Activity Diagram Lihat User



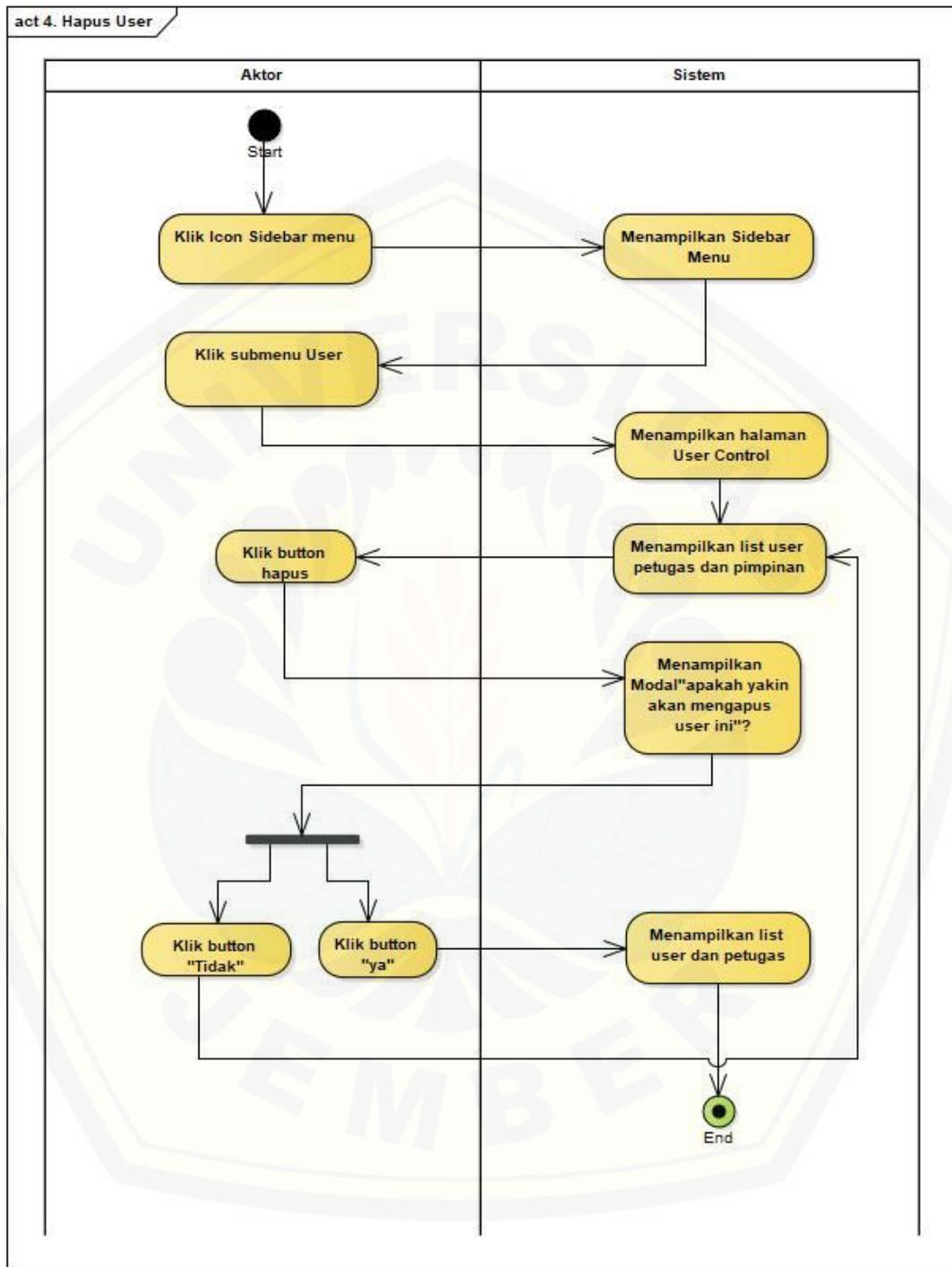
C.4 Activity Diagram Ubah User



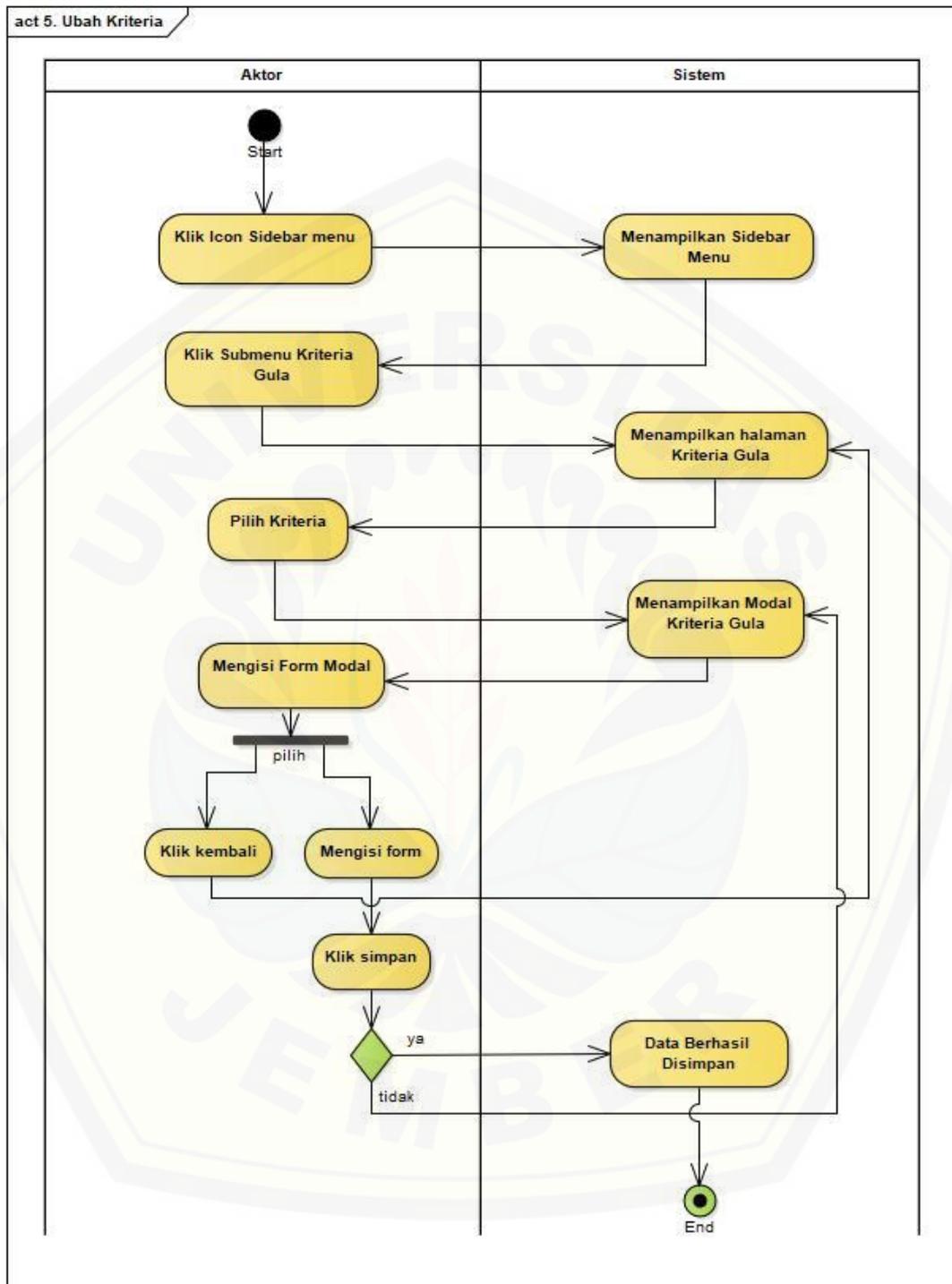
C.5 Activity Diagram Tambah User



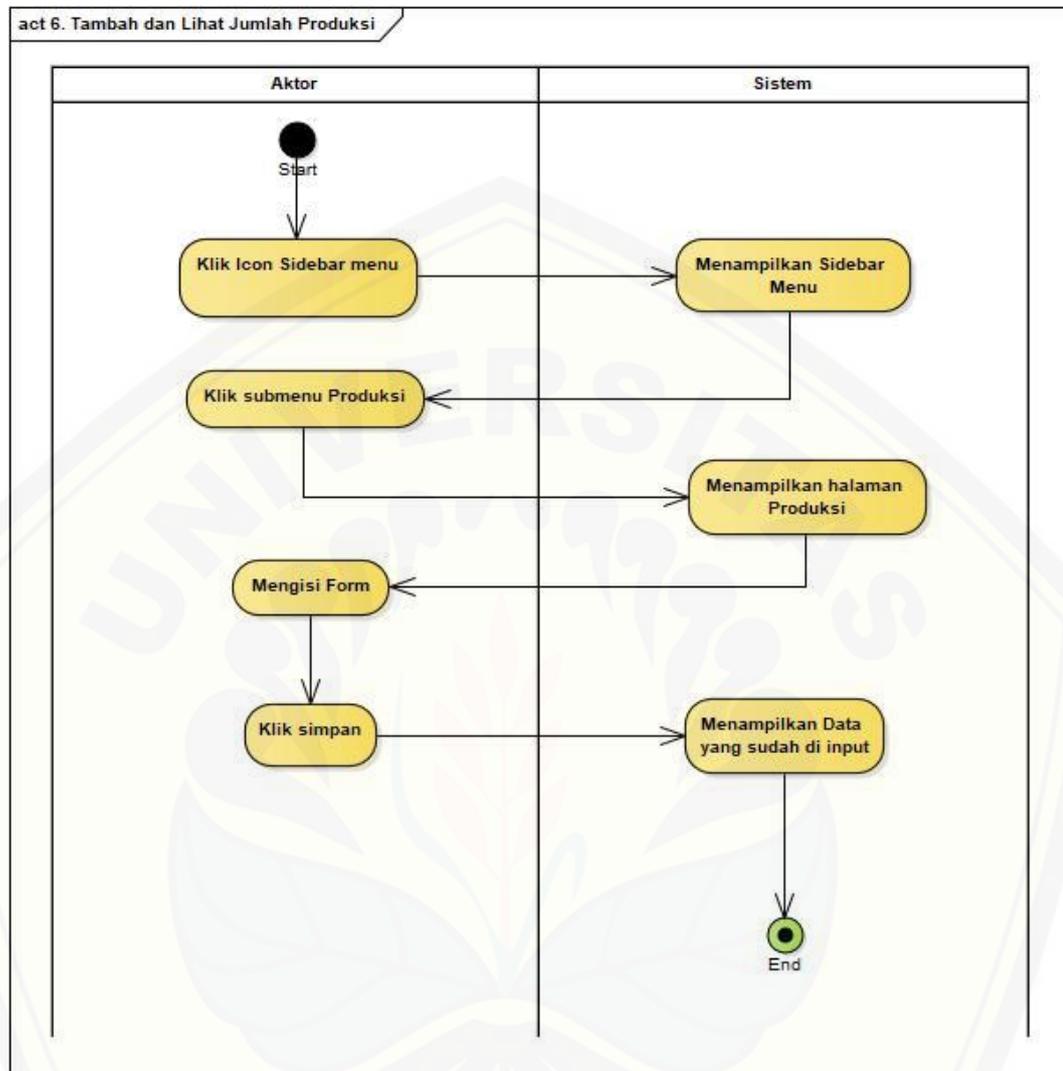
C.6 Activity Diagram Hapus User



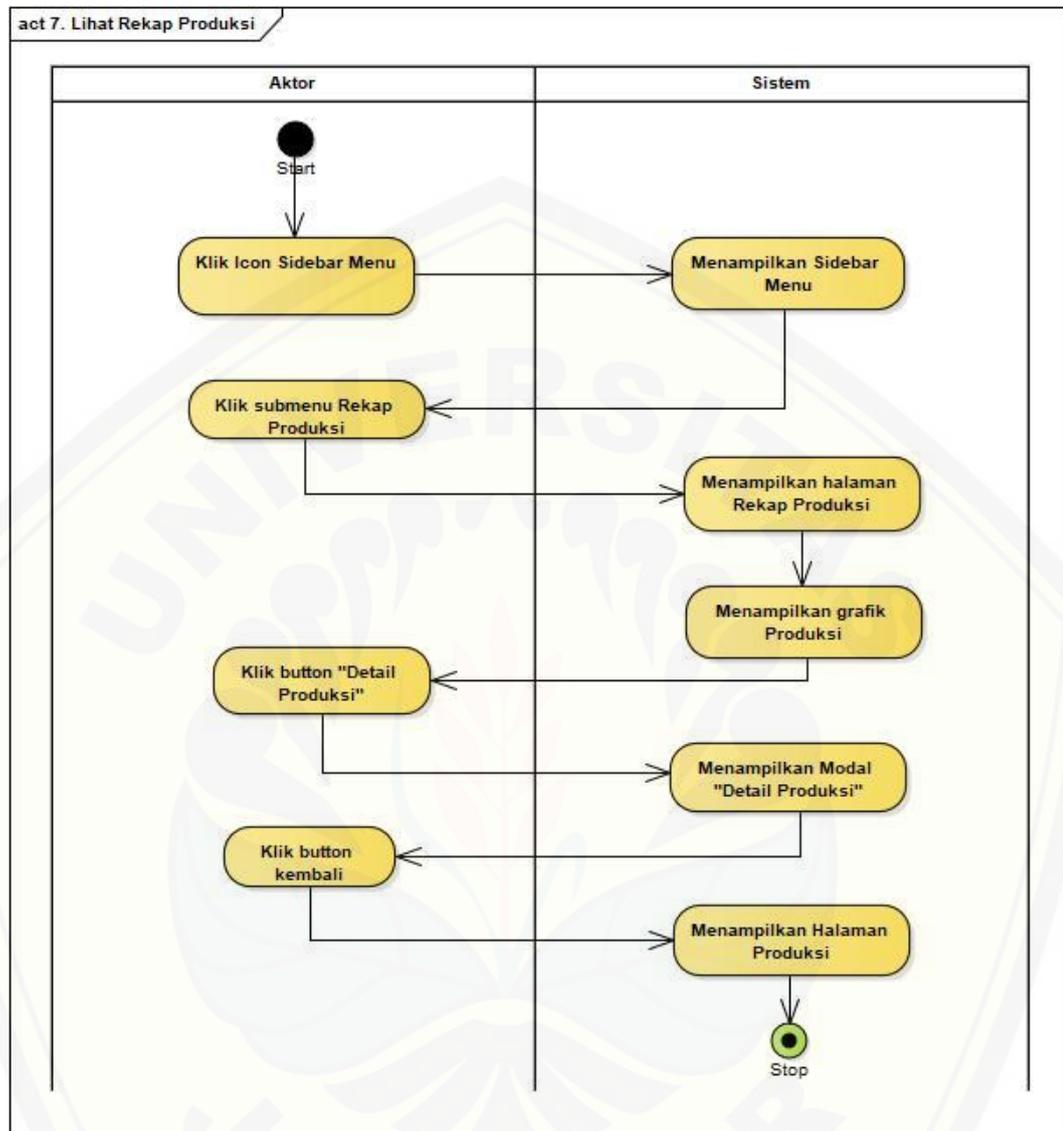
C.7 Activity Diagram Ubah Kriteria Gula



## C.8 Activity Diagram Tambah Produksi

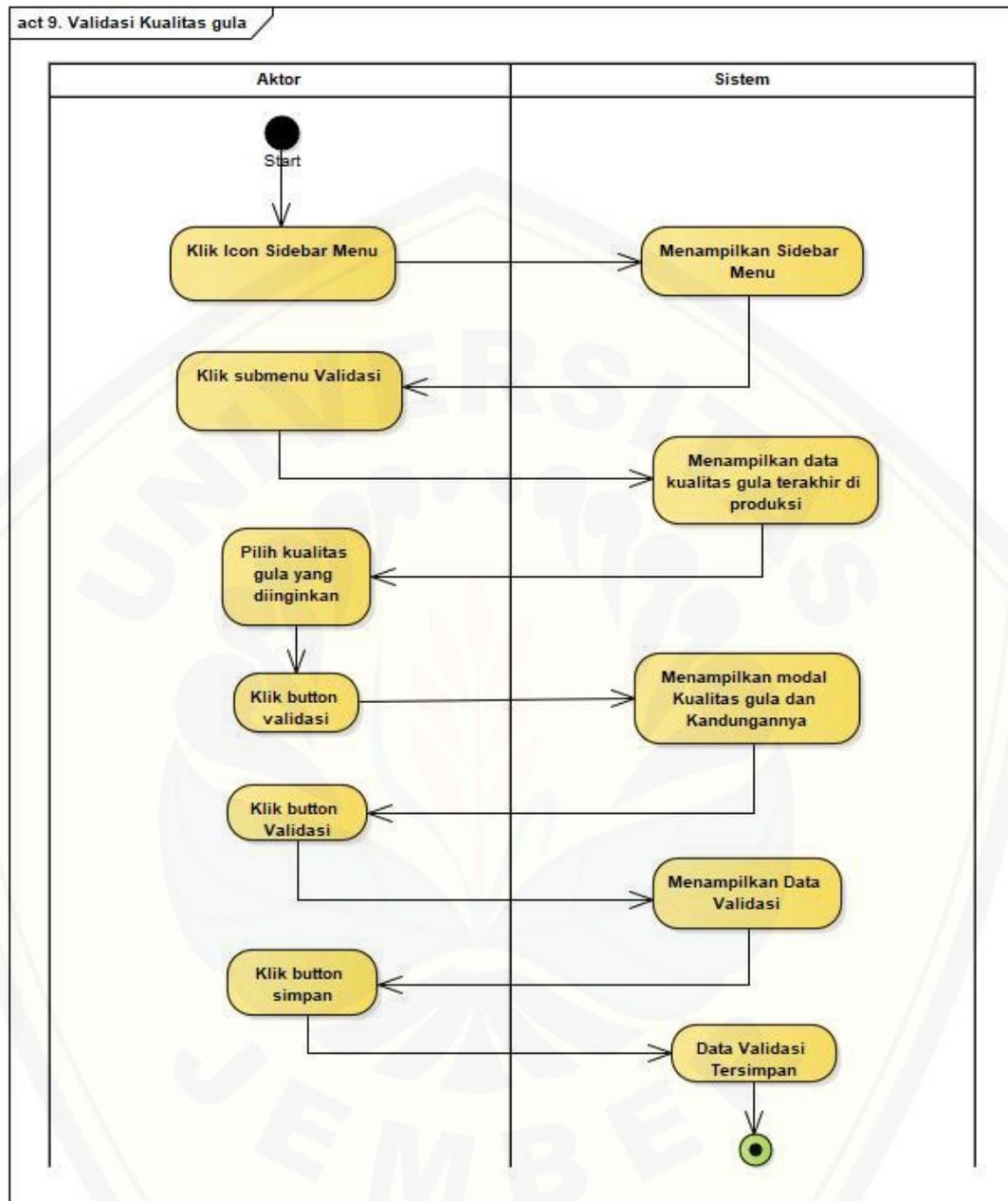


C.9 Activity Diagram Lihat Rekap Produksi

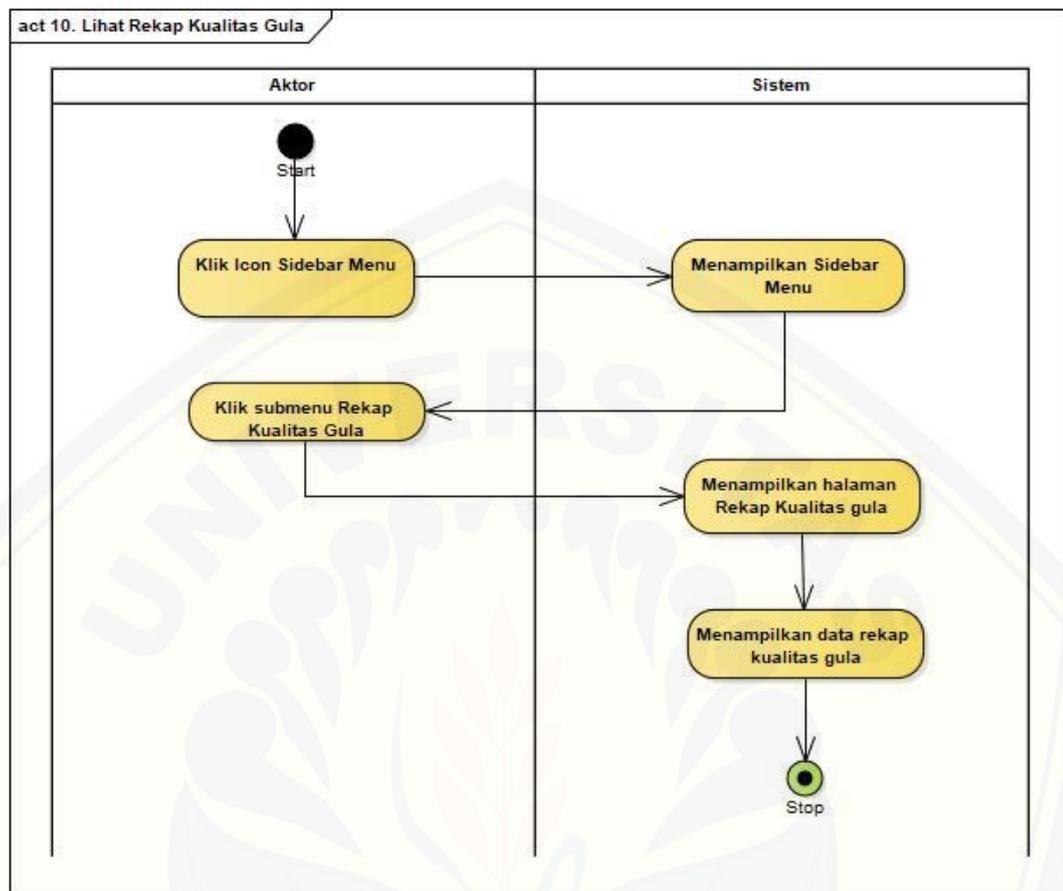




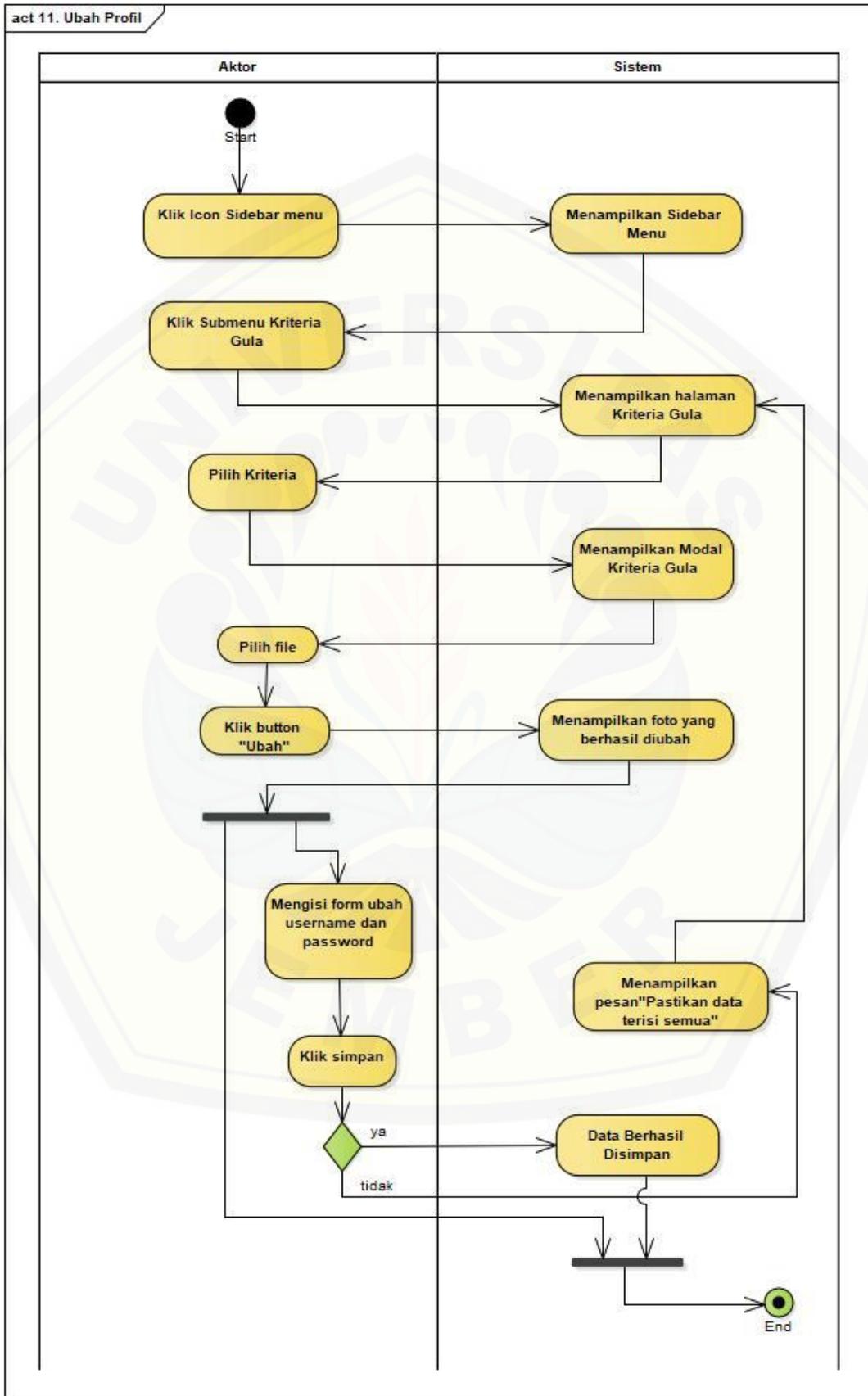
## C.11 Activity Diagram Validasi Kualitas gula



## C.12 Activity Diagram Lihat Rekap Kualitas Gula



C.13 Activity Diagram Ubah Profil



**D. Pengujian *Black Box***

## E.1 Fitur superAdmin

Nama fitur	Flow	Hasil yang diharapkan	Hasil sebenarnya	Kesimpulan	
				Sukses	Tidak
Melihat list user	Main flow : klik menu User Control	Membuka halaman User Control	Halaman User Control terbuka	ya	
Tambah data user	Main Flow : Klik button “+” untuk tambah user	Menampilkan modal tambah user	Modal tambah user terbuka	ya	
	Main Flow : Isi dan klik tombol simpan	Insert data user ke dalam database	Data user tersimpan ke dalam database	ya	
	Alternatif Flow : Inputan kosong	Menampilkan pesan “please fill out this field”	Pesan data harus terisi ditampilkan	Ya	
	Alternatif Flow : Klik button Kembali	Menutup modal tambah user	Modal tambah user ditutup	Ya	
Edit dan lihat detail data user	Main Flow : Klik button “Detail”	Menampilkan modal detail edit user	Modal detail edit user terbuka	Ya	
	Main Flow : ubah dan klik tombol simpan	Insert data user ke dalam database	Data user tersimpan ke dalam database	ya	
	Alternatif Flow : Inputan kosong	Menampilkan pesan “please fill out this field”	Pesan data harus terisi ditampilkan	ya	
	Alternatif Flow : Klik button Kembali	Menutup modal edit dan detail user	Modal edit detail user ditutup	ya	
Hapus data user	Main flow : klik button “hapus”	Membuka modal hapus data	Modal hapus data terbuka	ya	

	Main Flow : Klik button “ya” di dalam modal hapus data	Data dihapus dalam database	Data terhapus dalam database	ya	
	Main Flow : Klik button “tidak” di dalam modal hapus data	Data batal dihapus dari database	Data batal dihapus dari database	ya	
Lihat list kriteria gula	Main flow : klik submenu Kriteria	Membuka halaman kriteria	Halaman kriteria terbuka	ya	
Edit dan lihat detail kriteria	Main flow : klik button “Kriteria”	Menampilkan modal kriteria	Modal kriteria terbuka	ya	
	Main flow : lihat detail kriteria	Menampilkan detail kriteria kandungan gula	Kandungan dari kriteria gula berhasil ditampilkan	ya	
	Main flow : isi dan ubah kandungan kriteria gula	Insert data kriteria gula ke dalam database	Data kriteria gula berhasil disimpan ke dalam database	ya	
	Alternatif Flow : Inputan kosong	Menampilkan pesan “please fill out this field”	Pesan data harus terisi ditampilkan	ya	
	Alternatif Flow : Klik button Kembali	Menutup modal kriteria gula	Modal kriteria gula ditutup	ya	
Ubah Profil	Main Flow : klik submenu Pengaturan akun	Menampilkan halaman pengaturan akun	Halaman pengaturan akun terbuka	ya	
	Main Flow : klik button “pilih file” kemudian	Mengubah foto profil sesuai dengan keinginan user	Foto telah selesai diubah dan disimpan di database	ya	

	pilih foto yang diinginkan kemudian klik “ubah”	dan menyimpannya di database			
	Main flow : isi form dan ubah username, password lama , serta baru	Mengubah password lama dan username	Password lama dan username sudah berubah dan disimpan ke database	ya	
	Alternatif flow : inputan kosong	Menampilkan pesan “please fill out this field”	Pesan data harus terisi ditampilkan	ya	
	Main flow : klik button “simpan”	Menyimpan data baru untuk pengaturan akun	Data baru pengaturan akun telah tersimpan ke database	ya	

## E.2 Fitur Pimpinan

Nama fitur	Flow	Hasil yang diharapkan	Hasil sebenarnya	Kesimpulan	
				Sukses	Tidak
Lihat Rekap produksi	Main flow : klik submenu rekap produksi	Menampilkan halaman Rekap produksi	Halaman Rekap produksi terbuka	ya	
	Main flow : lihat grafik produksi	menampilkan grafik produksi dari tahun ke tahun	Grafik produksi gula ditampilkan	ya	
	Main flow : klik button “detail produksi”	Membuka modal detail produksi	Modal detail produksi berhasil dibuka	ya	
	Main flow : klik button “kembali”	Menutup modal detail produksi	Modal detail produksi ditutup	ya	
Lihat Rekap	Main flow : Klik submenu	Menampilkan halaman Rekap Kualitas Gula	Halaman rekap kualitas gula	ya	

Kualitas Gula	Rekap Kualitas Gula				
	Main flow : lihat rekap kualitas gula	Lihat kualitas gula yang disimpan dalam data base	Menampilkan data kualitas gula dari database	ya	
Ubah Profil	Main Flow : klik submenu Pengaturan akun	Menampilkan halaman pengaturan akun	Halaman pengaturan akun terbuka	ya	
	Main Flow : klik button “pilih file” kemudian pilih foto yang diinginkan kemudian klik “ubah”	Mengubah foto profil sesuai dengan keinginan user dan menyimpannya di database	Foto telah selesai diubah dan disimpan di database	ya	
	Main flow : isi form dan ubah username, password lama , serta baru	Mengubah password lama dan username	Password lama dan username sudah berubah dan disimpan ke database	ya	

## E.3 Fitur Petugas

Nama fitur	Flow	Hasil yang diharapkan	Hasil sebenarnya	Kesimpulan	
				Sukses	Tidak
Tambah Produksi	Main flow : klik submenu produksi	Menampilkan halaman input produksi	Halaman input produksi berhasil dibuka	ya	
	Main flow : isi dan simpan data input produksi	Data produksi terisi dan tersimpan didalam database dan ditampilkan	Data produksi tersimpan dalam database dan ditampilkan dalam	ya	

		dihalaman tersebut	halaman produksi		
Cek Kualitas Gula	Main flow : klik submenu "Cek Kualitas Gula"	Menampilkan halaman cek kualitas gula	Halaman Ceka Kualitas Gula berhasil dibuka	ya	
	Main flow : menampilkan tanggal produksi dalam halaman cek kualitas gula	Data tanggal ditampilkan dalam halaman cek kualitas gula	Data tanggal tampil dalam halaman cek kualitas gula	ya	
	Main flow : isi form kandungan gula dan klik button "simpan"	Menentukan kualitas gula dengan mengisi data dalam form dan klik simpan untuk menyimpan data dalam database	Data kandungan kualitas gula berhasil disimpan kedalam database	ya	
	Alternatif flow : isian kosong	Menampilkan pesan "please fill out this field"	Pesan data harus terisi ditampilkan	ya	
	Main flow : lihat kaulitas gula	Menampilkan kualitas gula di halaman cek kualitas gula	Kualitas gula berhasil ditampilkan di halaman cek kualitas gula	ya	
Validasi Kualitas gula	Main flow : lihat kulitas gula	Menampilkan kualitas gula yang baru diproses	Kualitas gula yang baru diproses tampil dihalaman validasi	ya	
	Main flow : klik button "validasi"	Menampilkan modal kandungan gula	Modal kandungan gula berhasil dibuka	ya	
	Main flow : validasi data	Menyimpan dan	Hasil validasi ditampilkan	ya	

	Klik button “validasi”	memvalidasi hasil penentuan kualitas gula	ke dalam halaman validasi		
	Main flow : Simpan hasil validasi	Menyimpan hasil validasi kedalam database	Data hasil validasi tersimpan kedalam database	ya	
Lihat rekap kualitas gula	Main flow : Klik submenu Rekap Kualitas Gula	Menampilkan halaman Rekap Kualitas Gula	Halaman rekap kualitas gula	ya	
	Main flow : lihat rekap kualitas gula	Lihat kualitas gula yang disimpan dalam data base	Menampilkan data kualitas gula dari database	ya	
	Main Flow : klik submenu Pengaturan akun	Menampilkan halaman pengaturan akun	Halaman pengaturan akun terbuka	ya	
	Main Flow : klik button “pilih file” kemudian pilih foto yang diinginkan kemudian klik “ubah”	Mengubah foto profil sesuai dengan keinginan user dan menyimpannya di database	Foto telah selesai diubah dan disimpan di database	ya	
	Main flow : isi form dan ubah username, password lama , serta baru	Mengubah password lama dan username	Password lama dan username sudah berubah dan disimpan ke database	ya	

**E. Lembar Wawancara**

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI  
UNIVERSITAS JEMBER**

Jl. Kalimantan No. 37, Kampus Tegalboto, Jember, Kabupaten Jember, Jawa Timur  
68121

Yth. Kepada Petugas Produksi PG. Asembagus,

Saya Moh. Thoif Khairi (142410101022) Mahasiswa Program Studi Sistem Informasi, Program Ilmu Komputer, Universitas Jember. Dalam hal ini sedang mengadakan penelitian untuk tugas akhir yaitu Skripsi. Hasil wawancara ini akan menjadi acuan untuk mengembangkan Sistem Informasi Penentu Kualitas Produksi Gula PG. Asembagus.

Atas bantuan, kesediaan waktu, dan kerjasamanya kami ucapkan terimakasih.

Hari / Tanggal :

Tempat :

Topik :

Narasumber :

**A. Hasil wawancara**

Mahasiswa:	Apakah di PG. Asembagus sendiri sudah ada sistem penentu kualitas gula ?
Petugas Produksi:	Untuk sistem penentu kualitas gula sendiri belum ada guna untuk laporan kualitas dan juga pengendalian kualitasnya.. akan tetapi untuk website PG. Asembagusnya sudah dikembangkan sejak beberapa tahun lalu..
Mahasiswa:	Apakah menurut bapak sebagai petugas produksi sendiri perlu akan adanya sebuah sistem yang gunanya untuk menentukan kualitas gula ?
Petugas Produksi:	Menurut saya dan teman teman disini sangat dibutuhkan sekali sebuah sistem untuk menentukan kualitas gula. Alasan utamanya yakni untuk memudahkan proses pelaporannya, proses penentuan

	gula yang cepat dan tepat, dan juga untuk kontrol kualitas lebih tepatnya..
Mahasiswa:	Untuk penentuan kualitas gula apakah ada acuan atau metode perhitungan yang bisa digunakan dalam penentuan kualitas gula pak ?
Petugas Produksi:	Di pabrik gula asempagus sendiri sudah ada metode perhitungan yang digunakan mas .. baik dari berapa lama tebu itu dimasak dan sebagainya.
Mahasiswa:	Jika ada bolehkah saya melihat metode yang selama ini digunakan di pabrik ini bapak ?
Petugas Produksi:	Mohon maaf mas untuk metode yang digunakan disini tidak boleh dibocorkan ke siapapun dan dengan alasan apapun baik itu penelitian atau bukan karena sudah ada dalam peraturan perusahaan mas..
Mahasiswa:	Untuk bahan skripsi saya apakah masih boleh mengambil objek tersebut bapak ?
Petugas Produksi:	Tidak apa- apa . kalua saya boleh kasih saran mending sampean buat metode sendiri atau ngambil metode yang sekiranya gampang dan mudah di ajari ke semua petugas kami. Untuk petugas disini kan rata-rata tidak sampai ke jenjang kuliah. Setidaknya jika ada metode yang bisa diserap oleh semua petugas akan lebih efektif.
Mahasiswa:	Baik bapak nanti saya usahakan untuk mencari metode yang sekiranya gampang dan mudah dimengerti oleh setiap petuugas produksi.. untuk acuan kriteria gula apakah dari pabrik asempagus ini berpatokan kepada siapa bapak ?
Petugas Produksi:	Untuk acuan kriteria gula di pabrik ini mengikuti aturan dari P3GI mas.. kepanjangannya pusat penelitian pengembangan gula Indonesia . dari sana kita biasanya dapat menentukan kriteria yang pantas untuk masuk gula terbaik.
Mahasiswa:	Sementara ini kendala apa saja kah yang sering dialami oleh petugas produksi bapak ?
Petugas Produksi:	Kendalanya sulit pada saat pelaporan mas dan juga penentuan kaulitas, kenapa demikian ? karena tidak semua petugas disini lulusan Pendidikan tinggi hanya ada beberapa saja. Jika ada beberapa perhitungan untuk penentuan kualitas harus bertanya ke pada petugas yang lebih ngerti.. kemudian pelaporan kualitas gula dan juga produksi masih manual .. memanfaatkan komputerpun hanya sebatas menggunakan ms word dan excel saja .

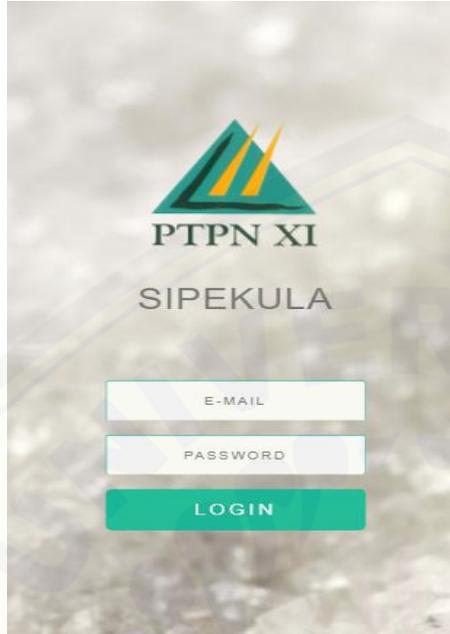
Mahasiswa :	Untuk musim giling atau setiap produksi gula apakah ada rentan waktunya bapak ? dan bagaimana proses pelaporannya selama ini ?
Petugas Produksi:	Pelaporan masih manual mas.. memamfatkan teknologi aja masih dalam bentuk word .. kendalanya kalau kita kehilangan beberapa data biasanya ngecek dari awal lagi. untuk sekali panen atau produksi. untuk tebu ada 2 periode. tiap periode masing-masing 6 bulan.
Mahasiswa:	Untuk pelaporan produksi apakah setiap hari ada pelaporan atau pelaporannya ada pada waktu tertentu.
Petugas Produksi:	Pelaporan produksi biasanya dilakukan di akhir masa panen. berarti diakhir periode itu baru ditotal untuk di bagian produksi. tidak setiap hari atau jangka waktu tertentu. setelah ditotal kemudian dikirim kebagian packing produk sendiri mas dan di packing berdasarkan orang yang memiliki tebu tersebut.

Asembagus, 22 Maret 2018

Petugas Chemiker

## F. Tampilan

### F.1 Tampilan Login



PTPN XI  
SIPEKULA

E-MAIL

PASSWORD

LOGIN

### F.2 Tampilan Beranda Pengguna



☰ BERANDA ✕

KRITERIA KUALITAS GULA

Warna Larutan

GKP1	: 80 - 200 (ICUMSA)
GKP2	: 201 - 300 (ICUMSA)

Berat Jenis Butir

GKP1	: 0.8 Mm - 1.2 Mm
GKP2	: 0.8 Mm - 1.2 Mm

Polarisasi

GKP1	: 99.6 %
GKP2	: 99.5 %

Abu Konduktif

GKP1	: 0.1 %
GKP2	: 0.15 %

Belerang Dioksida

GKP1	: 0.3 Mg/Kg
GKP2	: 0.3 Mg/Kg

## F.3 Tampilan Sidebar Petugas



## F.4 Tampilan Input Produksi

The screenshot displays the 'PRODUKSI' (Production) input form. The form is titled 'PRODUKSI' and has a close button (X) in the top right corner. The form contains the following fields and values:

- PRODKSI GULA** (Production Sugar)
- Tanggal** (Date): 2018-06-06 05:52:12
- Jumlah Produksi Gula** (Sugar Production Amount): Kwintal
- Periode** (Period): - Pilih Periode -

Below the form, there is a green **SIMPAN** (Save) button. Below the save button, there is a table showing the details of the saved record:

Tanggal	: 2018-05-10 14:15:07	<b>EDIT</b>
Jumlah (Kwintal)	: 100	
Periode	: 1	

## F.5 Tampilan Cek Kualitas Gula

The screenshot displays the 'KUALITAS GULA' application interface. At the top, there is a header with a menu icon, the title 'KUALITAS GULA', and a close icon. Below the header, the date '2018-06-06 05:52:12' is shown. The main form contains several input fields and buttons:

- Tanggal:** 2018-06-06 05:52:12
- Warna larutan:** Includes 'INPUT NILAI' and 'EDIT' buttons.
- Berat Jenis Butir:** Includes 'INPUT NILAI' and 'EDIT' buttons.
- Susut Pengeringan:** Includes 'INPUT NILAI' and 'EDIT' buttons.
- Polarisasi:** An empty input field.
- Abu Konduktif:** An empty input field.
- Belarang Dioksida:** Includes 'INPUT NILAI' and 'EDIT' buttons.
- Kadar Air:** An empty input field.

A large green 'SIMPAN' button is positioned below the input fields. At the bottom of the form, the label 'Kualitas' is visible.

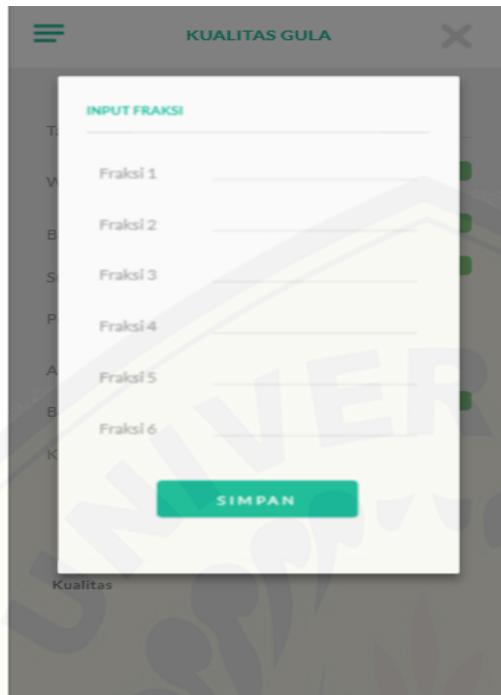
## F.6 Tampilan Perhitungan Warna Larutan

The screenshot displays the 'KUALITAS GULA' application interface, specifically the calculation section for solution color. The form is titled 'ZAT PADAT (C)' and includes the following elements:

- % RDS:** A dropdown menu currently showing the value '47'.
- SIMPAN:** A green button to save the data.
- WARNA LARUTAN (BCUMSA):** A section header for the color calculation.
- Zat padat (c):** An input field.
- Tebal Kuvet (b):** An input field.
- As:** An input field.

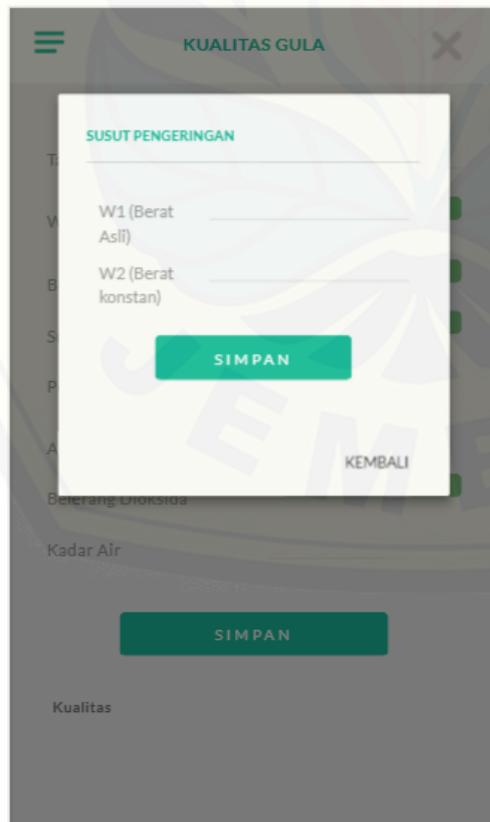
A second green 'SIMPAN' button is located at the bottom of the calculation form. The label 'Kualitas' is visible at the very bottom of the screen.

## F.7 Tampilan Perhitungan Berat Jenis Butir



The screenshot shows a mobile application interface titled "KUALITAS GULA". A modal form titled "INPUT FRAKSI" is displayed, containing six input fields labeled "Fraksi 1" through "Fraksi 6". A green "SIMPAN" button is located at the bottom of the form. The background shows a sidebar menu with various options like "T...", "V...", "B...", "S...", "P...", "A...", "B...", "K..." and a "Kualitas" label at the bottom.

## F.8 Tampilan Perhitungan Susut pengeringan



The screenshot shows the same "KUALITAS GULA" application. A modal form titled "SUSUT PENGERINGAN" is displayed, containing two input fields labeled "W1 (Berat Asli)" and "W2 (Berat konstan)". A green "SIMPAN" button is at the bottom of the modal, and a "KEMBALI" button is located below it. The background shows the same sidebar menu and "Kualitas" label as in the previous screenshot.

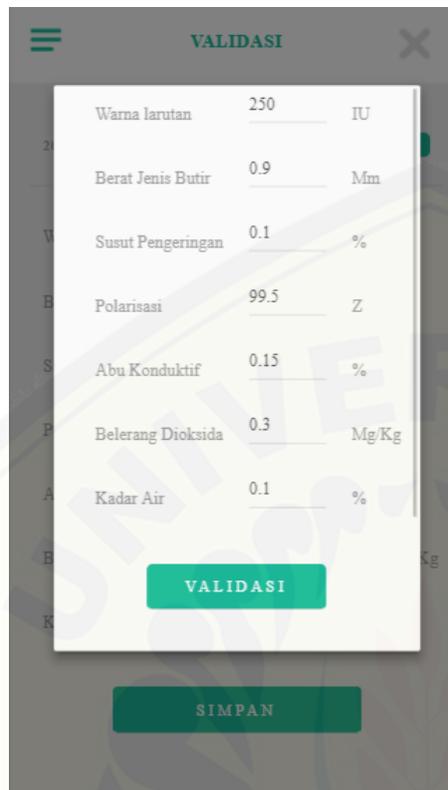
## F.9 Tampilan Perhitungan Belerang Dioksida

The screenshot shows a mobile application interface for 'KUALITAS GULA'. A modal window titled 'BELERANG DIOKSIDA' is open, containing three input fields: 't (titran contoh)', 'v (Berat blanko)', and 'Berat Contoh (g)'. Below these fields are two buttons: a green 'SIMPAN' button and a smaller 'KEMBALI' button. The background shows a partial view of the main application screen with a 'SIMPAN' button and the word 'Kualitas'.

## F.10 Tampilan Validasi

The screenshot shows a mobile application interface for 'VALIDASI'. At the top, there is a date and time stamp '2018-02-14 13:46:36' and a 'VALIDASI' button with a 'GKP2' label. Below this, there are seven input fields with corresponding units: 'Warna larutan' (IU), 'Berat Jenis Butir' (Mm), 'Susut Pengeringan' (%), 'Polarisasi' (Z), 'Abu Konduktif' (%), 'Belerang Dioksida' (Mg/Kg), and 'Kadar Air' (%). A green 'SIMPAN' button is located at the bottom of the form.

## F.11 Tampilan Detail Validasi

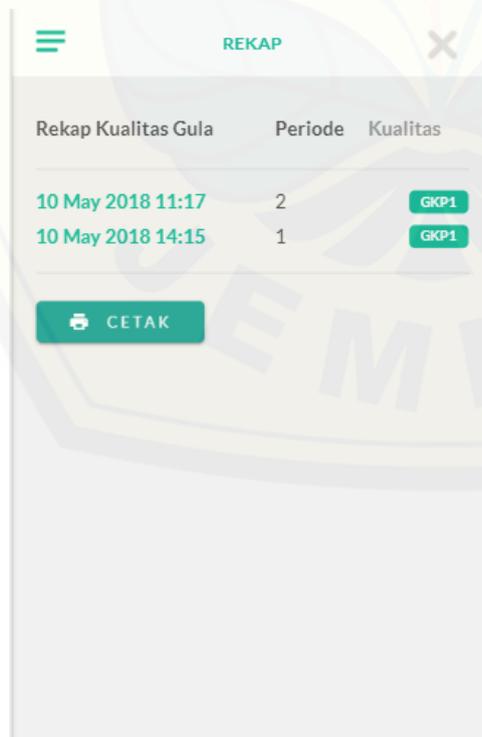


Parameter	Value	Unit
Warna larutan	250	IU
Berat Jenis Butir	0.9	Mm
Susut Pengeringan	0.1	%
Polarisasi	99.5	Z
Abu Konduktif	0.15	%
Belerang Dioksida	0.3	Mg/Kg
Kadar Air	0.1	%

**VALIDASI**

**SIMPAN**

## F.12 Tampilan Rekap Kualitas Gula



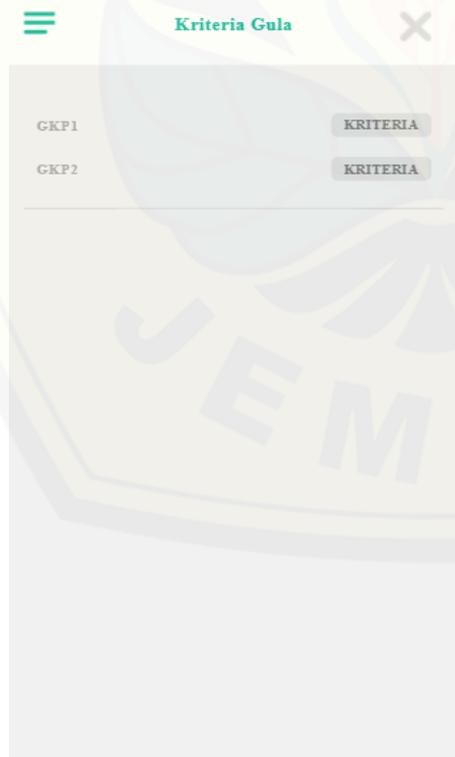
Rekap Kualitas Gula	Periode	Kualitas
10 May 2018 11:17	2	<b>GKP1</b>
10 May 2018 14:15	1	<b>GKP1</b>

**CETAK**

F.13 Tampilan Sidebar Admin



F.14 Tampilan Kriteria Gula



F.15 Tampilan Ubah Kriteria Gula

Kriteria	Nilai	Unit
Warna larutan (Min)	80	IU
Warna larutan (Maks)	200	IU
Berat Jenis Butir (min)	0.8	Mm
Berat Jenis Butir (mak)	1.2	Mm
Susut Pengeringan	0.1	%
Polarisasi (min)	99.6	Z
Abu Konduktif (maks)	0.1	%

F.16 Tampilan User Controlling

LIST USER

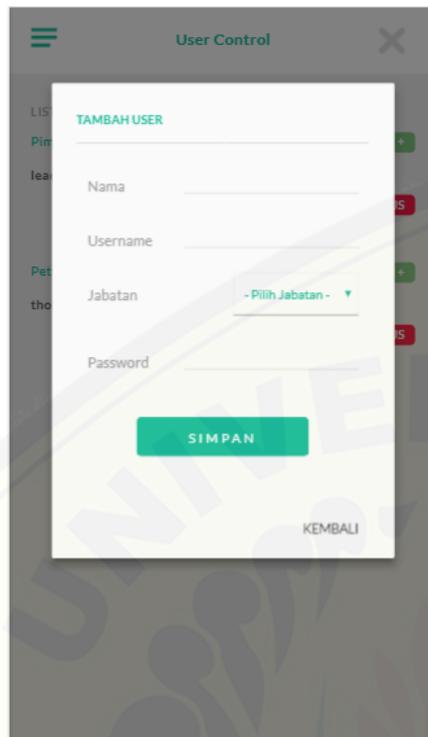
**Pimpinan** +

leader : pimpinan@pekula.com  
DETAIL HAPUS

**Petugas** +

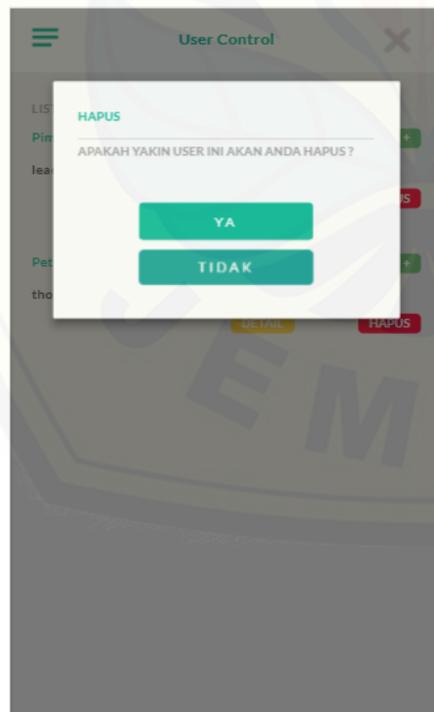
thoif : petugas@gaul.com  
DETAIL HAPUS

F.17 Tampilan Tambah user



The screenshot displays a mobile application interface titled "User Control". A modal window titled "TAMBAH USER" is open, featuring a form with the following fields: "Nama" (Name), "Username", "Jabatan" (Job Title) with a dropdown menu currently showing "- Pilih Jabatan -", and "Password". Below the form is a prominent green button labeled "SIMPAN" (Save). At the bottom right of the modal, there is a smaller, light-colored button labeled "KEMBALI" (Back).

F.18 Tampilan Hapus User

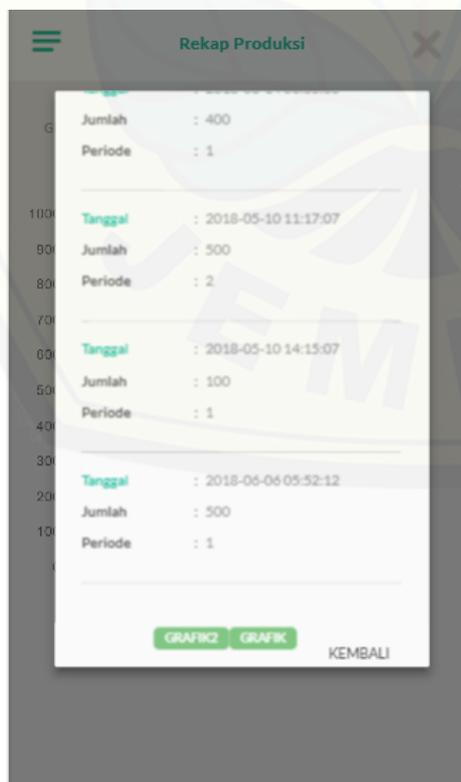


The screenshot shows the same "User Control" app interface. A confirmation dialog box titled "HAPUS" (Delete) is displayed. The dialog contains the question "APAKAH YAKIN USER INI AKAN ANDA HAPUS?" (Are you sure you want to delete this user?). Below the question are two green buttons: "YA" (Yes) and "TIDAK" (No).

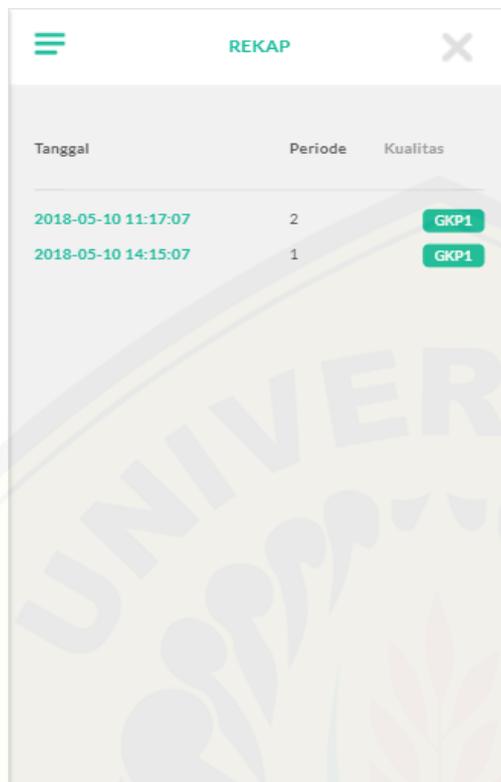
F.19 Tampilan Sidebar Menu Pimpinan



F.20 Tampilan detail Produksi



F.21 Tampilan Rekap Kualitas Gula



Tanggal	Periode	Kualitas
2018-05-10 11:17:07	2	GKP1
2018-05-10 14:15:07	1	GKP1