



**Sistem Pendukung Keputusan Penentu Konsentrasi Limbah Cair Pabrik  
Menggunakan Metode *Naive Bayes* (Studi Kasus: PT. Perkebunan Nusantara  
XI. Pabrik Gula Gending Probolinggo)**

**SKRIPSI**

Oleh :

**Lathfiyya Jamhar**

**132410101015**

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI**

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER**

**UNIVERSITAS JEMBER**

**2020**



**Sistem Pendukung Keputusan Penentu Konsentrasi Limbah Cair Pabrik  
Menggunakan Metode *Naive Bayes* (Studi Kasus: PT. Perkebunan Nusantara  
XI. Pabrik Gula Gending Probolinggo**

**SKRIPSI**

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat  
untuk menyelesaikan pendidikan di Program Studi Sistem Informasi Universitas  
Jember dan mendapat gelar Sarjana Sistem Informasi

Oleh

**Lathfiyya Jamhar**

**NIM 132410101015**

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI**

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER**

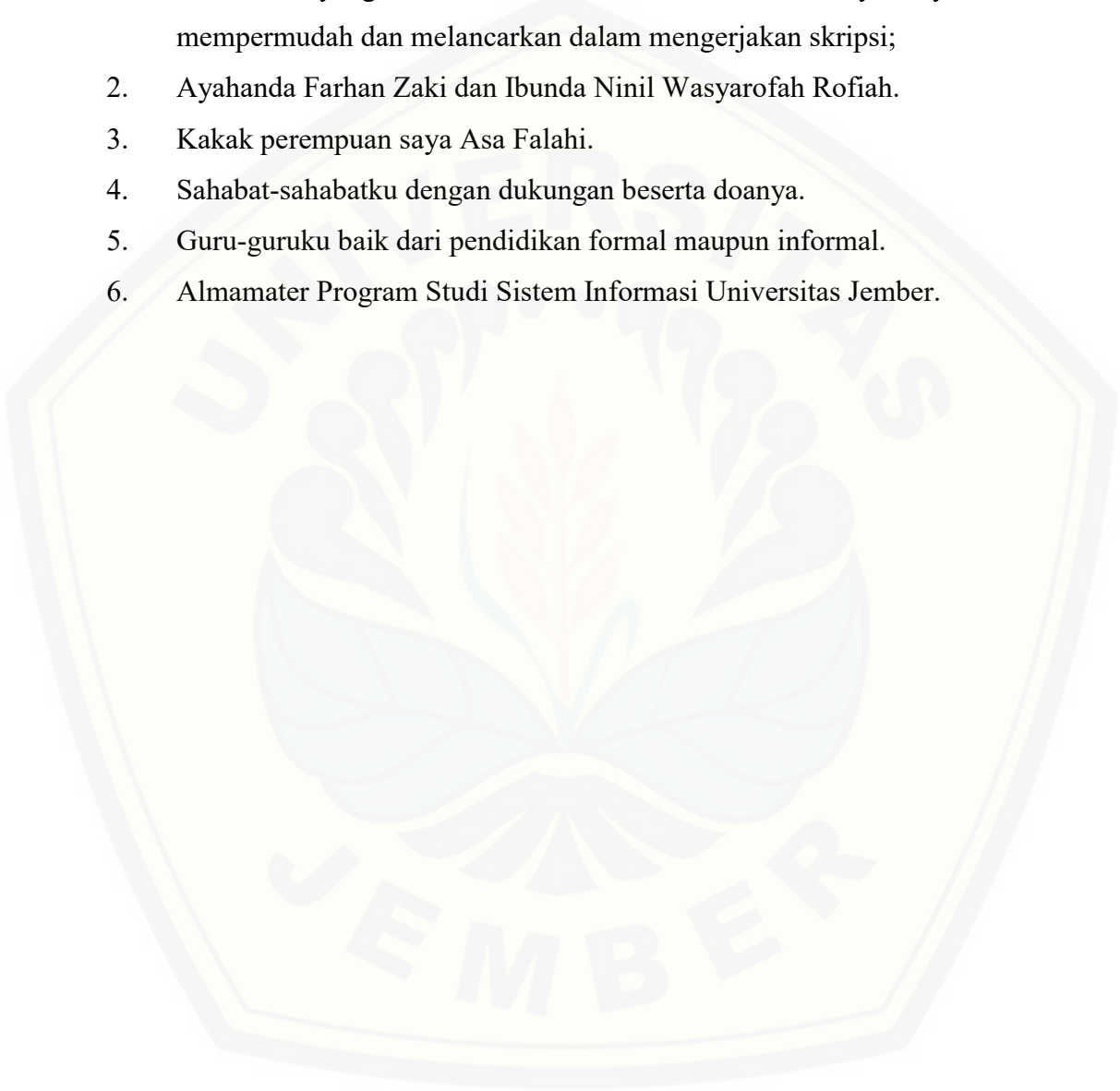
**UNIVERSITAS JEMBER**

**2020**

## PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. Allah SWT yang senantiasa memberikan rahmat dan hidayah-Nya untuk mempermudah dan melancarkan dalam mengerjakan skripsi;
2. Ayahanda Farhan Zaki dan Ibunda Ninil Wasyarofah Rofiah.
3. Kakak perempuan saya Asa Falahi.
4. Sahabat-sahabatku dengan dukungan beserta doanya.
5. Guru-guruku baik dari pendidikan formal maupun informal.
6. Almamater Program Studi Sistem Informasi Universitas Jember.



**MOTO**

*Bersafarlah, maka engkau akan dapatkan pengganti dari orang-orang yang kau tinggalkan.*

(Imam As-Syafi'i)



**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Lathfiyya Jamhar

NIM : 132410101015

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Sistem Pendukung Keputusan Penentu Konsentrasi Limbah cair Pabrik Menggunakan Metode *Naive Bayes* (Studi Kasus: PT. Perkebunan Nusantara XI. Pabrik Gula Gending Probolinggo)” 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, 18 Maret 2020

Yang menyatakan,

Lathfiyya Jamhar

NIM 132410101015

**PENGESAHAN PEMBIMBING**

Skripsi “Sistem Pendukung Keputusan Penentu Konsentrasi Limbah cair Pabrik Menggunakan Metode *Naive Bayes* (Studi Kasus: PT. Perkebunan Nusantara XI. Pabrik Gula Gending Probolinggo)”, Telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal : Jumat, 24 April 2020

tempat : Program Studi Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer

Universitas Jember

Disetujui Oleh,

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Prof. Drs. Slamim, M.Comp.Sc., Ph.D.

Fahrobby Adnan, S.Kom, M.Msi

NIP 196704201992011001

NIP 198706192014041001

**PENGESAHAN PENGUJI**

Skripsi berjudul “Sistem Pendukung Keputusan Penentu Konsentrasi Limbah cair Pabrik Menggunakan Metode *Naive Bayes* (Studi Kasus: PT. Perkebunan Nusantara XI. Pabrik Gula Gending Probolinggo)”, telah diuji dan disahkan pada:

hari,tanggal : Jumat, 24 April 2020

tempat : Program Studi Sistem Informasi Universitas Jember

Tim Penguji :

Penguji I,

Penguji II,

Anang Andrianto, ST.,MT

NIP 196906151997021002

M. Arief Hidayat, S.Kom., M.Kom

NIP 198101232010121003

Mengesahkan

Dekan Fakultas Ilmu Komputer

Prof. Dr. Saiful Bukhori, ST., M.Kom

NIP 196704201992011001

**RINGKASAN**

**“Sistem Pendukung Keputusan Penentu Konsentrasi Limbah cair Pabrik Menggunakan Metode *Naive Bayes* (Studi Kasus: PT. Perkebunan Nusantara XI. Pabrik Gula Gending Probolinggo)”**; Lathfiyya Jamhar, 132410101015; Program Studi Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer Universitas Jember.

Sistem pendukung keputusan penentu konsentrasi limbah cair pabrik merupakan sebuah sistem yang berbasis web yang bertujuan untuk memudahkan pegawai atau pekerja pabrik untuk menentukan apakah limbah cair pabrik aman atau tidak untuk lingkungan. Sasaran sistem ini ditujukan kepada pegawai atau pekerja pabrik untuk memudahkan pekerjaannya, dan sistem ini juga di tujukan untuk PT. Perkenunan Nusantara XI, Pabrik Gula gending untuk mengetahui bagaimana konsnetrasi limbah cair pabrik sebagai laporan yang akan digunakan untuk acuan bagaimana perlakuan selanjutnya.



## PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Sistem Pendukung Keputusan Penentu Konsentrasi Limbah cair Pabrik Menggunakan Metode *Naive Bayes* (Studi Kasus: PT. Perkebunan Nusantara XI. Pabrik Gula Gending Probolinggo)”, Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan Pendidikan Strata Satu (S1) pada Program Studi Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer Universitas Jember.

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

1. Allah SWT yang senantiasa memberikan rahmat dan hidayah-Nya untuk mempermudah dan melancarkan dalam mengerjakan skripsi;
2. Prof. Dr. Saiful Bukhori, ST., M.Kom selaku Ketua Program Studi Sistem Informasi Universitas Jember;
3. Prof. Drs. Slamain, M.Comp.Sc., Ph.D., selaku Dosen Pembimbing Utama dan Fahrobby Adnan, S.Kom, M.Msi. selaku Dosen Pembimbing Pendamping yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan skripsi;
4. Prof. Dr. Saiful Bukhori, ST., M.Kom. sebagai dosen pembimbing akademik, yang telah mendampingi penulis sebagai mahasiswa.
5. Seluruh Bapak dan Ibu dosen beserta staf karyawan di Program Studi Sistem Informasi Universitas Jember.
6. Ayahanda Farhan Zaki dan ibunda Ninil Wasyarofah Rofiah yang selalu mendukung dan mendoakan.
7. Kakak perempuan Asa Falahi.
8. Keluarga penulis yang selama ini memberikan nasehat, semangat, dan perhatian.

9. Bagus Akbar, Ridlo Pamungkas, Sofyan Saury, Helma Daniar, dan Sekar Arum yang telah menyemangati dan mendampingi penulis untuk menyelesaikan penulisan skripsi ini.
10. Teman-teman seperjuangan Intention angkatan 2013.
11. Teman-teman Program Studi Sistem Informasi di semua angkatan.
12. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.
13. Guru-guru baik dari Pendidikan formal maupun informal;
14. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu;

Dengan harapan bahwa penelitian ini nantinya terus berlanjut dan berkembang kelak, penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua makhluk.

Jember, 18 Maret 2020

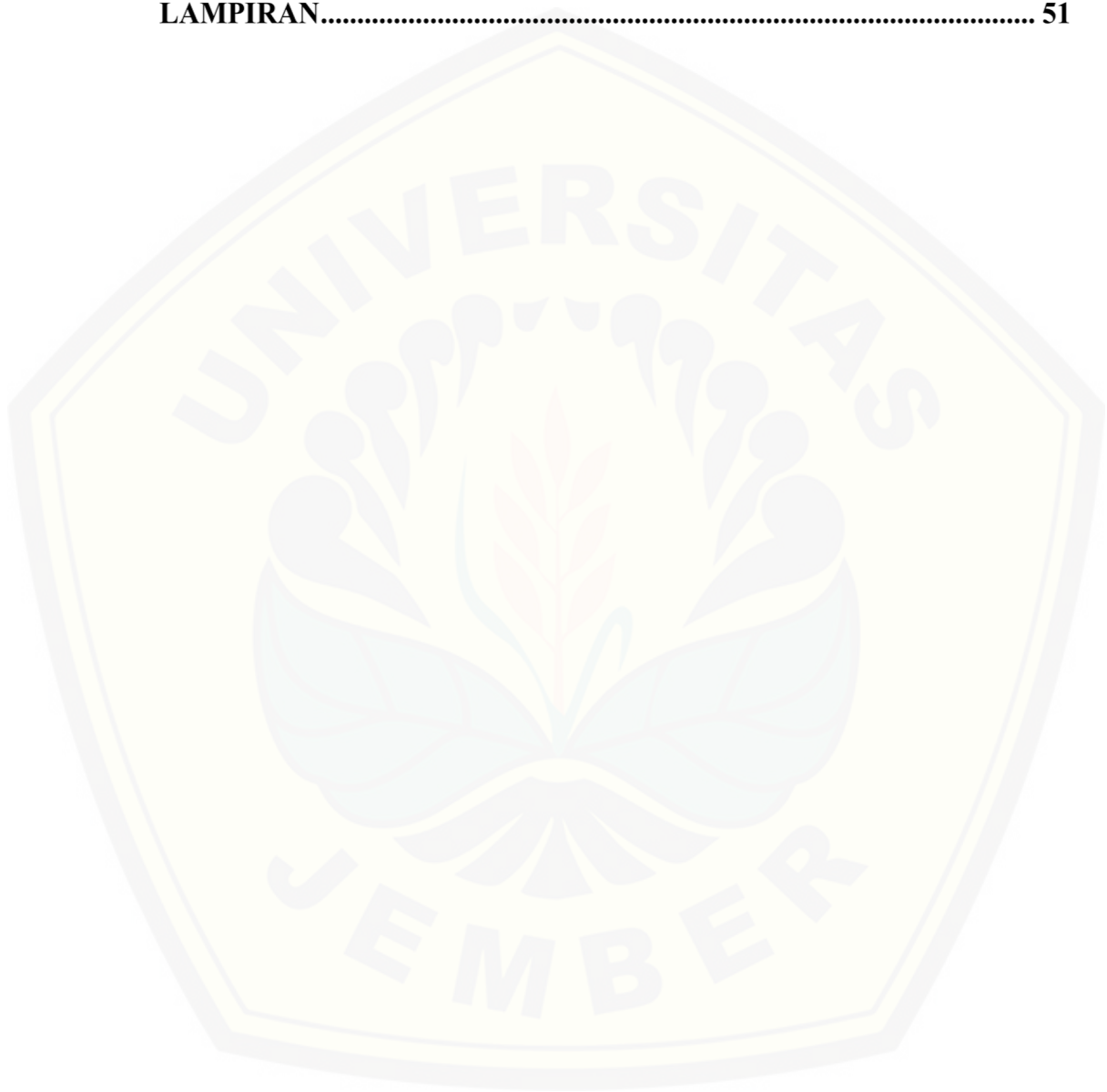
Penulis

**DAFTAR ISI**

<b>PERSEMBAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>MOTO .....</b>	<b>iv</b>
<b>PERNYATAAN.....</b>	<b>v</b>
<b>PENGESAHAN PEMBIMBING.....</b>	<b>vi</b>
<b>PENGESAHAN PENGUJI .....</b>	<b>vii</b>
<b>RINGKASAN .....</b>	<b>viii</b>
<b>PRAKATA.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xv</b>
<b>SKRIPSI.....</b>	<b>xvi</b>
<b>BAB 1. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan .....	4
1.4 Manfaat .....	4
1.5 Batasan Masalah .....	4
1.6 Sistematika Penulisan .....	5
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>6</b>
2.1 Penelitian Terdahulu.....	6
2.2 Sistem Penunjang Keputusan.....	7
2.3 Metode <i>Naive Bayes</i> .....	7
2.4 Konsentrasi .....	10
2.5 PT. Perkebunan Nusantara XI. Pabrik Gula Gending Probolinggo....	11
2.6 Limbah Cair .....	12
<b>BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>14</b>
3.1 Tahapan Penelitian.....	14
3.1.1 Analisis Kebutuhan .....	14
3.1.2 Desain.....	17

3.1.3	Penulisan Kode Program.....	19
3.1.4	Pengujian.....	19
3.1.5	Pemeliharaan.....	19
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>		<b>21</b>
4.1	Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak.....	21
4.1.1	Kebutuhan Fungsional.....	21
4.1.2	Kebutuhan Non Fungsional.....	22
4.2	Hasil Penerapan Perhitungan Metode <i>Naive Bayes</i> .....	22
4.3	Implementasi Pada Sistem Penunjang Keputusan Penentu Konsentrasi Limbah Pabrik dengan Metode <i>Naive Bayes</i> .....	26
4.3.1	Kode Program Login.....	26
4.3.2	Kode Program Mengelola Data User.....	27
4.3.3	Kode Program Mengelola Data Konsentrasi Limbah Cair Pabrik.....	28
4.3.4	Kode Program Logout.....	29
4.4	Desain Sistem.....	29
4.4.1.	Business Process.....	29
4.4.2.	<i>Use Case Diagram</i> .....	30
4.4.3.	<i>Usecase Scenario</i> .....	32
4.4.4.	<i>Activity Diagram</i> .....	33
4.4.5.	<i>Sequence Diagram</i> .....	34
4.4.6.	<i>Class Diagram</i> .....	35
4.4.7.	<i>Entity Relations Diagram</i> .....	36
4.5	Pengujian.....	37
4.6	Hasil Visualisasi Pada Sistem Penunjang Keputusan Penentu Konsentrasi Limbah Pabrik dengan Metode <i>Naive Bayes</i> .....	40
4.6.1	Halaman Login.....	40
4.6.2	Halaman Dashboard Admin.....	41
4.6.3	Halaman Mengelola User.....	41
4.6.4	Halaman Dashboard Pegawai.....	43
4.6.5	Halaman Mengelola Dataset Konsentrasi Limbah Cair Pabrik.....	44
4.6.6	Halaman Mengelola Data Konsentrasi Limbah Pabrik.....	44
4.6.7	Halaman Hasil Konsentrasi Limbah Cair Pabrik.....	46
4.6.8	Halaman Keluar.....	47

<b>BAB 5. PENUTUP .....</b>	<b>48</b>
5.1 Kesimpulan.....	48
5.2 Saran.....	49
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>50</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>51</b>



**DAFTAR TABEL**

Tabel 4.1 Data Kriteria dan Range Limbah Cair Pabrik.....	24
Tabel 4.2 Data Test Limbah Cair Pabrik .....	25
Tabel 4.3 Klasifikasi Kriteria.....	25
Tabel 4.4 Probabilitas Data Test .....	26
Tabel 4.5 Perbandingan Perhitungan Manual dengan Sistem.....	27
Tabel 4.6 Definisi Aktor .....	32
Tabel 4.7 Definisi Use Case.....	32
Tabel 4.8 Pengujian Black box Fitur SPK Penentu Konsentrasi Limbah Pabrik .	39



**DAFTAR GAMBAR**

Gambar 2.1 Diagram Alir Metode Naive Bayes .....	10
Gambar 3.1 Model Waterfall .....	15
Gambar 3.2 Diagram Sistem Pendukung Keputusan Penentu Konsentrasi Limbah Cair Pabrik.....	17
Gambar 4.1 Kode Program Login.....	25
Gambar 4.2 Kode Program Mengelola Data User .....	26
Gambar 4.3 Kode Program Perhitungan .....	27
Gambar 4.4 Kode Program Logout.....	28
Gambar 4.5 Busines Process .....	29
Gambar 4.6 Use Case Diagram.....	29
Gambar 4.7 Class Diagram .....	35
Gambar 4.8 Entity Relationship.....	36
Gambar 4.9 Tampilan Halaman Login.....	39
Gambar 4.10 Tampilan Halaman Dashboard Admin.....	40
Gambar 4.11 Tampilan Halaman Tambah User .....	41
Gambar 4.12 Tampilan Halaman Edit User .....	41
Gambar 4.13 Tampilan Halaman Hapus User .....	42
Gambar 4.14 Tampilan Halaman Data User .....	42
Gambar 4.15 Tampilan Halaman Dashboard Pegawai .....	43
Gambar 4.16 Tampilan Halaman Mengelola Data Set .....	43
Gambar 4.17 Tampilan Halaman Menu Input Data Limbah .....	44
Gambar 4.18 Tampilan Halaman Form Input Data Limbah .....	44
Gambar 4.19 Tampilan Halaman Tampilan Halaman Modal Hasil .....	45
Gambar 4.20 Tampilan Halaman Hasil Konsentrasi Limbah Cair Pabrik.....	45
Gambar 4.21 Tampilan Halaman Logout.....	46

**SKRIPSI**

**SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENENTU KONSENTRASI  
LIMBAH CAIR PABRIK MENGGUNAKAN METODE *NAIVE BAYES*  
(STUDI KASUS: PT. PERKEBUNAN NUSANTARA IX. PABRIK GULA  
GENDING PROBOLINGGO)**

Oleh

**Lathfiyya Jamhar**

**NIM 132410101015**

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Prof. Drs. Slammin, M.Comp.Sc., Ph.D.

Dosen Pembimbing Pendamping : Fahrobby Adnan, S.Kom, M.Msi



## BAB 1. PENDAHULUAN

Bab ini merupakan bab awal dari laporan tugas akhir. Pada bab ini akan dibahas tentang latar belakang, perumusan masalah, tujuan, manfaat, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

### 1.1 Latar Belakang

Seiring dengan berjalannya waktu, perkembangan industri berkembang sangat pesat dan pembangunan dari sektor industri dapat meningkatkan pertumbuhan ekonomi suatu negara. Hasil proses industri yang berjalan di Indonesia menjadi salah satu sektor penyumbang pencemaran lingkungan yang diakibatkan oleh limbah suatu industri tersebut. Menurut PP no. 18 tahun 1999 pengertian limbah adalah sisa suatu usaha dan/atau kegiatan. Limbah adalah sisa suatu usaha atau kegiatan, yang mengandung bahan berbahaya atau beracun yang karena sifat, konsentrasi, atau jumlahnya, baik secara langsung atau tidak langsung akan dapat membahayakan lingkungan, kesehatan, kelangsungan hidup manusia atau makhluk hidup lainnya. (Riyanto, 2013). Limbah memiliki jenis-jenis limbah tersendiri yang dibagi sesuai dengan kelompoknya. Salah satunya adalah pengelompokan limbah menurut sumbernya yang dibagi menjadi 6 jenis limbah yaitu, limbah domestik (rumah tangga), limbah industri, limbah pertanian, limbah pertambangan, limbah pariwisata, dan limbah medis. Pada kasus ini membahas tentang limbah yang dihasilkan dari pabrik gula dimana termasuk jenis limbah industri.

Air limbah yang berasal dari pabrik gula tersebut merupakan salah satu sumber pencemaran air yang sangat potensial. Maka dari itu perlu dilakukan penentuan konsentrasi dari limbah cair tersebut untuk mengetahui tingkat pencemaran limbah cair pabrik gula itu sendiri. Limbah cair yang sebagian besar mengandung zat kimiawi akan susah untuk dinetralisir sehingga sangat membahayakan untuk masyarakat beserta komponen lingkungannya apabila langsung dibuang.

Pada prinsipnya pengelolaan limbah cair pabrik gula dapat dilakukan tiga cara, yaitu penanganan, pemanfaatan dan daur ulang (Prihastuti, 2002). Dengan proses penanganan tersebut sisa limbah yang harus dikeluarkan ke saluran pembuangan sudah memenuhi kriteria aman atau tidak aman untuk lingkungan sehingga tidak menimbulkan pencemaran.

Apabila dilihat di kehidupan sehari-hari, sebagian pabrik gula pada umumnya akan membuang limbah cair ke sungai atau laut yang ada di kawasan sekitar. Hal ini menimbulkan permasalahan yang terjadi pada masyarakat sekitar, dengan timbulnya penyakit-penyakit pada masyarakat yang berasal dari lingkungan sekitar. Hal ini tidak lepas dari limbah cair yang dihasilkan oleh pabrik gula yang dibuang pada lingkungan masyarakat sehingga menyebabkan pencemaran lingkungan di lingkungan masyarakat. Tetapi secara tidak sadar banyak masyarakat yang tidak tahu tentang pencemaran lingkungan yang dilakukan oleh pihak pabrik gula tersebut. Maka dari itu setidaknya pihak pabrik gula sadar akan pencemaran lingkungan yang terjadi.

Salah satu penelitian yang sesuai dengan penelitian ini adalah penelitian yang membahas tentang sistem pendukung keputusan penanganan limbah cair pabrik daerah Istimewa Yogyakarta yang dilakukan oleh Nur Azizah dan Sri Winarti dari Universitas Ahmad Dahlan. Dalam penelitian tersebut mereka membuat sebuah sistem pendukung keputusan untuk penanganan limbah cair pabrik menggunakan metode bayes dengan tujuan membangun sebuah aplikasi untuk menentukan penanganan limbah cair pabrik di Daerah Istimewa Yogyakarta dengan konsep pengembangan dengan paradigma *waterfall*, tahapan penelitian dimulai dari pengambilan data di Badan Lingkungan Hidup Daerah Istimewa Yogyakarta dengan menggunakan metode studi pustaka, wawancara, observasi dan dokumentasi. Hasil penelitian ini berupa aplikasi desktop sistem pendukung keputusan penanganan limbah cair pabrik Daerah Istimewa Yogyakarta yang dapat membantu user dalam mengambil keputusan untuk layak atau tidak layak penanganan limbah cair pabrik berdasarkan peraturan yang berlaku dan memberikan rekomendasi penanganan limbah cair pabrik (Azizah, 2015).

Adanya permasalahan lingkungan yang disebabkan oleh limbah cair Pabrik Gula Gending tersebut dapat dijadikan sebagai suatu penelitian tentang penentuan konsentrasi limbah cair pada pabrik gula. Penelitian ini didasarkan oleh parameter yang digunakan untuk penentu keamanan mutu limbah cair pada industri. Hasilnya digunakan sebagai dasar sejauh mana tingkat pencemaran limbah cair setelah diketahui keamanan mutunya. Sehingga, keluaran yang didapat dari penelitian ini salah satunya adalah sistem pendukung keputusan yang dapat menentukan konsentrasi limbah cair pada industri pabrik gula. Metode yang digunakan adalah metode *Naive Bayes*. Metode ini digunakan karena mampu untuk memprediksi peluang di masa depan berdasarkan pengalaman di masa sebelumnya. Sehingga keputusan-keputusan yang diambil bisa lebih obyektif.

Sistem yang akan dibuat merupakan sistem yang akan memberikan keputusan terhadap penentuan konsentrasi limbah cair pabrik dengan menggunakan metode *Naive Bayes*. Konsep dasar dari metode tersebut adalah pengklasifikasian probabilistik sederhana yang menghitung sekumpulan probabilitas dengan menjumlahkan frekuensi dan kombinasi nilai dari dataset yang diberikan. Metode ini digunakan untuk memprediksi peluang di masa depan berdasarkan pengalaman di masa sebelumnya. Dalam sistem ini metode digunakan untuk menentukan bagaimana konsentrasi dari limbah cair pabrik tersebut sehingga dapat membantu pabrik untuk perlakuan selanjutnya.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang telah dijabarkan di atas, maka dapat dirumuskan masalah dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut :

1. Bagaimana menentukan konsentrasi limbah cair industri menggunakan metode *Naive Bayes*?
2. Bagaimana merancang dan membangun sebuah sistem pendukung keputusan yang mampu menentukan konsentrasi limbah cair pada industri?

## 1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah, adapun tujuan metode penelitian sebagai berikut.

1. Untuk menentukan konsentrasi limbah cair pabrik menggunakan metode *Naive Bayes*.
2. Merancang dan membangun sebuah sistem sistem pendukung keputusan yang mampu menentukan konsentrasi limbah cair pabrik.

## 1.4 Manfaat

Adapun manfaat dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Hasil penelitian dapat digunakan sebagai cara untuk melihat sejauh mana tingkat pencemaran limbah cair industri tersebut.
2. Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai sebuah langkah untuk menentukan bagaimana pengaruh konsentrasi limbah cair terhadap pencemaran lingkungan.

## 1.5 Batasan Masalah

Beberapa hal yang membatasi penelitian ini adalah :

1. Penelitian ini hanya mengacu pada prediksi tingkat pencemaran limbah cair berdasarkan konsentrasi limbah cair.
2. Objek dari penelitian ini hanya terbatas pada limbah cair yang ada pada industri.
3. Kriteria atau parameter yang digunakan didapatkan dari hasil studi literatur dan wawancara.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut:

### 1. Pendahuluan

Bab kesatu ini memuat uraian tentang latar belakang, perumusan masalah, tujuan, manfaat, batasan masalah, dan sistematika penulisan skripsi yang masing-masing tertuang secara eksplisit dalam subbab tersendiri.

### 2. Tinjauan Pustaka

Bab ini memaparkan tinjauan terhadap hasil-hasil penelitian terdahulu berkaitan dengan masalah yang dibahas, landasan materi dan konsep prediksi, dan kajian teori metode analisis data yang berkaitan dengan masalah dalam penelitian.

### 3. Metodologi Penelitian

Bab ini menguraikan tentang tempat dan waktu penelitian, metode penelitian, metode pengumpulan data, metode analisis data, dan teknik pengembangan sistem yang digunakan dalam penelitian.

### 4. Hasil dan Pembahasan

Bab ini memaparkan secara rinci pemecahan masalah melalui analisis yang disajikan dalam bentuk deskripsi dibantu dengan ilustrasi berupa tabel dan gambar untuk memperjelas hasil penelitian.

### 5. 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, dan juga penelitian-penelitian terdahulu.

### 2.1 Penelitian Terdahulu

Adapun penelitian terdahulu yang relevan dengan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Penelitian mengenai penerapan algoritma naive bayes untuk memprediksi jumlah produksi barang berdasarkan data persediaan dan jumlah pesanan pada CV. Papa dan Mama Pastries yang dilakukan oleh Effrida Manalu, Fricles Ariwisanto Sianturi, Mamed Rofendy Manalu. Dalam penelitian tersebut difokuskan untuk mengelola data-data mengenai persediaan roti dan penerimaan pesanan roti yang sering kelebihan produksi dan kekurangan produksi. Oleh karena itu, untuk mendukung persediaan roti yang efektif perlu dirancang suatu sistem basis data berbasis Visual yang lebih mudah digunakan, sehingga akan membantu dalam mengolah data-data yang dibutuhkan menjadi lebih akurat, efisien dan hemat waktu (Efrida, 2017).
2. Penelitian mengenai penerapan naive bayesian untuk perankingan kegiatan fakultas TIK Universitas Semarang yang dilakukan oleh Astrid Novita Putri dari Universitas Semarang. Dalam penelitian tersebut membuat perankingan yang dapat membantu kegiatan manakah yang memiliki peminat banyak berdasarkan favorit dan tidak nya pada setiap program studi, sehingga memacu program studi yang lain untuk giat membuat kegiatan yang menarik mahasiswa (Putri, 2017).

Berdasarkan pemaparan penelitian – penelitian terdahulu yang telah dijelaskan, terdapat beberapa kekurangan pada penelitian pertama, antara lain dalam sistem yang dibangun masih belum berbasis website, sehingga lingkup pengguna sistem kurang luas, dan kurang fleksibel. Lalu pada penelitian yang kedua, kekurangannya tidak dijadikan sistem hanya sebagai perhitungan saja.

Metode Naive Bayes sesuai digunakan pada penelitian yang akan dilakukan, karena mendukung untuk pengambilan keputusan. Metode ini memberikan solusi

untuk memprediksi tinggi atau rendahnya konsentrasi limbah cair pabrik berdasarkan data yang sudah ada. Sehingga, dapat membantu pabrik gula dalam menentukan konsentrasi limbah cair. Dengan adanya sistem ini diupayakan dapat membantu pekerja agar pekerjaan lebih ringan.

## 2.2 Sistem Penunjang Keputusan

Sistem Penunjang Keputusan (SPK) adalah bagian dari sistem informasi berbasis komputer termasuk sistem berbasis pengetahuan untuk mendukung pengambilan keputusan dalam suatu organisasi atau perusahaan. SPK juga dapat merupakan sistem komputer yang mengolah data menjadi informasi untuk mengambil keputusan dari masalah semiterstruktur yang spesifik. SPK dapat menjadi alat bantu bagi para pengambil keputusan untuk memperluas kapabilitas mereka, namun tidak untuk menggantikan penilaian mereka. SPK ditujukan untuk keputusan-keputusan yang memerlukan penilaian atau pada keputusan-keputusan yang memerlukan penilaian atau pada keputusan-keputusan yang sama sekali tidak dapat didukung oleh algoritma. Proses pengambilan keputusan mempunyai 3 tahap yaitu:

1. Pemahaman Menyelidiki lingkungan kondisi-kondisi yang memerlukan keputusan data mentah yang diperoleh, diolah dan diperiksa untuk dijadikan petunjuk yang dapat menentukan masalahnya.
2. Perancangan Menemukan, mengembangkan dan menganalisa arah tindakan yang mungkin dapat dipergunakan. Hal ini mengandung proses-proses untuk memahami masalah, untuk menghasilkan cara pemecahan, dan untuk menguji apakah cara pemecahan tersebut dapat dilaksanakan.
3. Pemilihan Memilih arah tindakan tertentu dari semua arah tindakan yang ada. Pilihan ditentukan dan dilaksanakan.

## 2.3 Metode *Naive Bayes*

Naive Bayes merupakan salah satu metode pengklasifikasi berpeluang sederhana yang berdasarkan pada penerapan Teorema Bayes dengan asumsi antar variabel penjelas saling bebas (independen). Algoritma ini memanfaatkan metode

probabilitas dan statistik yang dikemukakan oleh ilmuwan Inggris Thomas Bayes, yaitu memprediksi probabilitas di masa depan berdasarkan pengalaman di masa sebelumnya.

Tahapan dari proses algoritma Naive Bayes adalah :

1. Menghitung jumlah kelas
2. Menghitung Jumlah Kasus Per Kelas
3. Mengkalikan Semua Variabel Kelas
4. Membandingkan Hasil Per Kelas

Dasar dari teorema naive digunakan dalam rumus Bayes pada persamaan 1:

$$P(C_i|D) = (P(D|C_i)*P(C_i)) / P(D) \dots (1)$$

Dimana pada persamaan 1 ini:

1.  $P(C_i | D)$  adalah probabilitas hipotesis  $C_i$  berdasar kondisi  $D$  (posterior probabilitas).
2.  $P(D | C_i)$  adalah probabilitas  $D$  berdasarkan kondisi pada hipotesis  $C_i$ .
3.  $P(C_i)$  adalah probabilitas hipotesis  $C_i$  (prior probabilitas)
4.  $P(D)$  adalah peluang dari dokumen tersebut secara spesifik. Pada pengembangannya,  $P(D)$  dapat dihilangkan karena nilainya tetap, sehingga saat dibandingkan dengan tiap kategori, nilai ini dapat dihapus.
5.  $D$  adalah data dengan class yang belum diketahui
6.  $C_i$  adalah hipotesis data  $D$

Pada Naive Bayes terdapat prior probability dan posterior probability yang memiliki definisi ;

1. Prior probability merupakan nilai probabilitas yang seseorang yakini benar sebelum melakukan eksperimen terhadap sesuatu.



- 2. Posterior probability merupakan nilai probabilitas yang direvisi atau diperbarui dari suatu peristiwa yang terjadi setelah mempertimbangkan informasi baru.

Apabila atribut bersifat kontinue ,maka diestimasi pada persamaan 2 dengan fungsi densitas Gauss.

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}} \dots\dots\dots(2)$$

Dengan  $\mu$  = mean, dan  $\sigma$  = standar deviasi

Mean, Standart Deviasi dan Probabilitas merupakan bagian dari rumus dalam metode Naïve Bayes, sehingga sangat diperlukan.

a) Mean

Mean atau rata-rata hitung biasa digunakan dalam menyimpulkan sekelompok data dengan menggunakan rumus persamaan 3 :

$$\bar{X} = \frac{x_1+x_2+x_3+\dots+x_n}{n} \dots\dots\dots(3)$$

b) Standart Deviasi

Standart deviasi adalah nilai yang menunjukkan tingkat variasi suatu kelompok. Rumus Standart Deviasi pada persamaan 4 :

$$\sigma = \sqrt{\sum \frac{(x-\bar{x})^2}{n-1}} \dots\dots\dots(4)$$

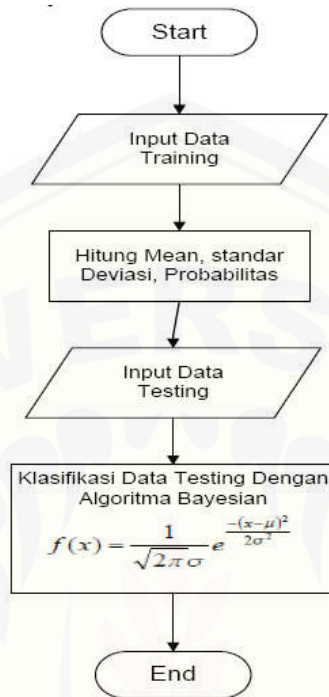
c) Probabilitas

Probabilitas atau kemungkinan dengan menggunakan persamaan 5.

Rumus Probabilitas :

$$P(A/B) = P (A \text{ dan } B) / P(B) \dots\dots\dots(5)$$

Untuk diagram alir proses formulasi pada metode *Naive Bayes* akan ditunjukkan pada gambar 2.1 sebagai berikut :



Gambar 2.1 Diagram Alir Metode Naive Bayes

#### 2.4 Konsentrasi

Menurut asal katanya, konsentrasi atau concentrate (kata kerja) berarti memusatkan, dan dalam bentuk kata benda, concentration artinya pemusatan. Konsentrasi adalah perhatian terpusat atau usaha untuk memusatkan perhatian terhadap informasi yang dibutuhkan dengan mengabaikan informasi yang tidak diperlukan (Nuryana, 2010).

Konsentrasi adalah istilah umum untuk menyatakan banyaknya bagian zat terlarut dan pelarut yang terdapat dalam larutan. Konsentrasi dapat dinyatakan secara kuantitatif maupun secara kualitatif. Untuk ukuran secara kualitatif, konsentrasi larutan dinyatakan dengan istilah larutan pekat dan encer.

## 2.5 PT. Perkebunan Nusantara XI. Pabrik Gula Gending Probolinggo

Pabrik gula Gending berada di Desa Sebaung Kecamatan Gending Kabupaten Probolinggo, adalah salah satu pabrik gula peninggalan jaman penjajahan Belanda. Didirikan pada tahun 1830 oleh Pemerintahan Belanda dengan nama Cultur Bank Maatschappy. Setelah Indonesia merdeka, pada tahun 1955 Cultur Bank Maatschappy diambil alih oleh bangsa Indonesia, dan pada tahun 1969 diganti dengan nama PNP. Penggantian nama ini sesuai dengan instruksi Presiden RI No 12 tahun 1967 mengenai penyederhanaan negara. Berdasarkan peraturan pemerintah RI No. 15 tahun 1975 tentang pengalihan bentuk perusahaan Negara Perkebunan XXIV menjadi bentuk perseroan, maka pada bulan Juni 1975 pabrik ini telah bernaung di bawah PT Perkebunan XXIV – XXV (Persero). Pada tahun 1995 dalam rangka efisiensi BUMN PT Perkebunan kelompok Jawa Timur berubah menjadi PT. Perkebunan Nusantara XI (Persero). Hal tersebut berdasarkan pada peraturan pemerintah RI No. 16 tanggal 14 Februari 1996 yaitu tentang peleburan perusahaan perseroan yaitu PT. Perkebunan XX (persero) dan PT. Perkebunan XXIV – XXV (persero) menjadi PT Perkebunan Nusantara XI (persero).

Produk utama yang dihasilkan oleh PT Perkebunan Nusantara XI adalah gula kristal putih (GKP) berbasis tebu. Hingga kini, gula yang menjadi core business PTPN XI masih merupakan komoditas vital-strategik dalam ekonomi pangan Indonesia. Keberadaannya tidak hanya diperlukan sebagai pemanis berkalori yang menjadi salah satu bahan kebutuhan pokok masyarakat, melainkan juga bahan baku bagi industri makanan dan minuman. Selain menghasilkan gula kristal putih, pabrik ini dapat menghasilkan tebu juga. Pabrik Gula Gending memiliki lahan sendiri yang digunakan untuk mengelola tebu. Biasanya, tebu yang dihasilkan setiap musimnya kurang lebih 2000 ton tebu. Sehingga selain menerima tebu yang dikirim oleh pemasok tebu, pabrik gula gending sendiri sudah memiliki pemasukan tebu. Sehingga apabila terjadi kendala pada proses pengiriman tebu dari pemasok tebu saat musim giling, pabrik tidak akan tetap berjalan untuk proses menghasilkan gula. Sampai saat ini, PG Gending memiliki kurang lebih 356 orang karyawan.

## 2.6 Limbah Cair

Menurut Wilgooso pada tahun 1979 menyatakan bahwa *Wastewater is water carrying waste from homes, businesses and industries that mixture and dissolved or suspended solids*. Yang artinya limbah cair adalah air kotor yang membawa sampah dari tempat tinggal, bangunan perdagangan, dan industri yang berupa campuran air dan bahan padat terlarut atau bahan tersuspensi.

Limbah cair yang mengandung bahan kimia dapat membahayakan kesehatan manusia. Bahan pencemar kimia tersebut dapat menimbulkan penyakit baik secara langsung maupun tidak langsung (Safitri, 2009). Kandungan pH yang terlalu rendah atau terlalu tinggi merupakan salah satu pencemaran oleh bahan kimia, yang jika dibuang langsung ke lingkungan akan menyebabkan penyakit, seperti penyakit kulit, iritasi pada mata, dan keracunan akut.

Limbah cair dapat diklasifikasikan dalam empat kelompok diantaranya yaitu:

1. Limbah cair domestik (*domestic wastewater*), yaitu limbah cair hasil buangan dari perumahan (*rumah tangga*), bangunan, perdagangan dan perkantoran. Contohnya yaitu: air sabun, air detergen sisa cucian, dan air tinja.
2. Limbah cair industri (*industrial wastewater*), yaitu limbah cair hasil buangan industri. Contohnya yaitu: sisa pewarnaan kain/bahan dari industri tekstil, air dari industri pengolahan makanan, sisa cucian daging, buah, atau sayur.
3. Rembesan dan luapan (*infiltration and inflow*), yaitu limbah cair yang berasal dari berbagai sumber yang memasuki saluran pembuangan limbah cair melalui rembesan ke dalam tanah atau melalui luapan dari permukaan. Air limbah dapat merembes ke dalam saluran pembuangan melalui pipa yang pecah, rusak, atau bocor sedangkan luapan dapat melalui bagian saluran yang membuka atau yang terhubung ke permukaan. Contohnya yaitu: air buangan dari talang atap, pendingin ruangan (AC), bangunan perdagangan dan industri, serta pertanian atau perkebunan.
4. Air hujan (*storm water*), yaitu limbah cair yang berasal dari aliran air hujan di atas permukaan tanah. Aliran air hujan dipermukaan tanah dapat melewati dan

membawa partikel-partikel buangan padat atau cair sehingga dapat disebut limbah cair.

Limbah industri merupakan jenis limbah atau pencemaran yang biasanya dikeluarkan oleh pabrik, yang bentuknya cair dan biasanya akan dibuang langsung ke saluran perairan, kali atau pun selokan. Contohnya seperti sisa pewarna pakaian yang bentuknya cair, pengawet cair, kandungan besi pada air, kebocoran minyak di laut, dan lain sebagainya.

Industri diharapkan sedapat mungkin memisahkan limbah cair yang dihasilkan dari kegiatan produksi dari limbah cair domestik ataupun dari air hujan. Dengan demikian pelaksanaan pengolahan air limbah industri dapat dilakukan dengan optimal, air limbah yang telah diolah dapat dialirkan ke badan air dan tidak memberi dampak buruk pada lingkungan sekitar.

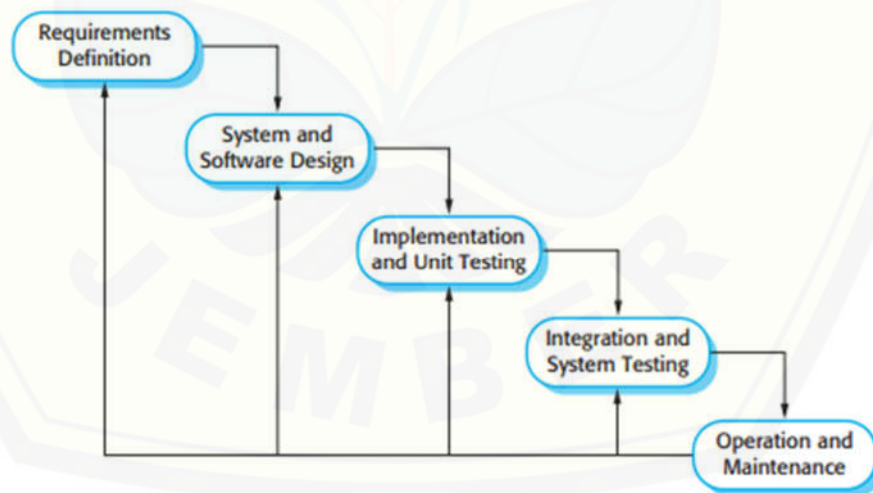


### BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini memaparkan tentang bagaimana penelitian dilakukan mulai dari tahap pengumpulan data dan juga informasi yang dapat diolah untuk memecahkan permasalahan pada penelitian ini.

#### 3.1 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian ini dilakukan sesuai dengan metode SDLC (*System Development Life Cycle*) model *waterfall*. Model *waterfall* adalah model dengan fase-fase yang terurut menurun secara sistematis dalam membangun sebuah perangkat lunak. Model ini banyak digunakan untuk tahapan pengembangan dikarenakan dianggap model yang paling sederhana dan sistematis. Disebut dengan *waterfall* karena tahap demi tahap yang dilalui harus menunggu selesainya tahap sebelumnya dan berjalan berurutan. Secara umum tahapan-tahapan di dalam model *waterfall* terbagi atas 5 tahapan yaitu : *requirements definition, system and software design, implementation and unit testing, integration and system testing* dan *operation and maintenance* yang tercakup pada diagram alir gambar 3.1 berikut:



Gambar 3.1 Model Waterfall (Sommerville, 2011)

##### 3.1.1 Analisis Kebutuhan

Analisa kebutuhan merupakan tahap awal dalam penelitian. Tahapan analisis kebutuhan merupakan tahapan pertama dalam model pengembangan *waterfall*,

dimana pada tahap ini adalah untuk menentukan permasalahan inti dari penelitian. Permasalahan yang dikaji nantinya akan dianalisis untuk digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam pencarian solusi dari permasalahan penelitian. Tahap ini adalah tahap menganalisa apa yang dibutuhkan oleh sistem. Data kebutuhan dibagi menjadi kebutuhan fungsional dan non-fungsional. Pada sistem ini dibutuhkan juga data-data kriteria yang akan digunakan sebagai penunjang keputusan. Data yang sudah terkumpul akan menentukan bagaimana fitur yang akan dibangun pada sistem.

### 3.1.1.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini merupakan jenis penelitian pengembangan, karena tujuan penelitian adalah untuk membangun sebuah sistem pakar. Penelitian pengembangan bertujuan untuk membuat dan mengembangkan suatu produk yang efektif untuk digunakan. Penelitian ini bukan jenis penelitian yang ditunjukkan untuk menemukan teori atau menguji kebenaran dari suatu teori dalam bentuk eksperimentasi.

### 3.1.1.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian akan dilakukan di PT. Perkebunan Nusantara XI tepatnya di Pabrik Gula Gending Probolinggo. Waktu penelitian sekitar bulan Desember 2019.

### 3.1.1.3 Metode Pengumpulan Data

#### 1. Studi Literatur

Studi Literatur dilakukan untuk mencari informasi yang berkaitan dengan sistem yang akan dibangun dengan mengacu pada teori – teori terkait penelitian yang bersumber dari jurnal, internet dan dokumen maupun informasi perusahaan. Data hasil studi literatur dapat menunjang dalam menguraikan informasi mengenai limbah pabrik yang menjadi objek penelitian. Pencarian teori-teori bertujuan untuk mencari data – data yang berhubungan dengan sistem pendukung keputusan penentu konsentrasi limbah pabrik dengan menggunakan metode naive bayes.

## 2. Wawancara

Wawancara merupakan percakapan langsung antara dua pihak atau lebih untuk mendapatkan informasi secara lisan dengan tujuan untuk memperoleh data yang dapat menjelaskan ataupun menjawab suatu permasalahan penelitian (Hasibuan, 2007). Yang bertindak sebagai narasumber disini adalah petugas pabrik. Data yang akan digali adalah data untuk menentukan bagaimana konsentrasi limbah cair yang ada pada pabrik tersebut.

Melalui pengumpulan data yang telah dilakukan, didapatkan hasil berupa data dan informasi yang selanjutnya diolah untuk pembangunan sistem dengan menganalisis kebutuhan fungsional dan non fungsional sistem.

1. Kebutuhan fungsional sistem merupakan kebutuhan pokok yang harus dibangun agar sistem memiliki fitur yang dapat bekerja sesuai dengan apa yang diharapkan oleh pengguna.
2. Kebutuhan non fungsional merupakan kebutuhan yang menjadi pendukung agar sistem yang dibangun dapat dengan mudah, aman dan nyaman digunakan oleh pengguna.

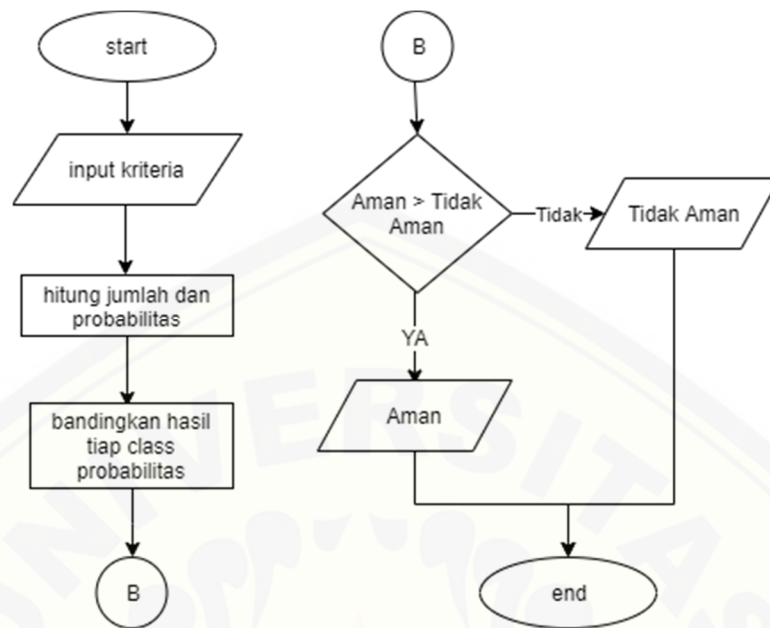
### 3.1.1.4 Metode Analisis Data

Tahap analisis data dimulai dengan menelaah data secara keseluruhan yang telah diperoleh dari tahap pengumpulan data. Berikut langkah-langkah mulai dari tahap pengumpulan data :

1. Data yang diperoleh dari proses studi literatur dan wawancara dikumpulkan untuk dilakukan rekap data
2. Setelah data direkap, data dikonversikan ke dalam *Microsoft Excel* untuk mempermudah dalam pengolahan selanjutnya
3. Selanjutnya data rekap tersebut yang sudah lengkap dijadikan sebagai dasar perhitungan formula metode *Naive Bayes*.

Langkah selanjutnya adalah menentukan data dengan menggunakan metode *naive bayes*. Algoritma metode *naive bayes* pada sistem pakar penentu konsentrasi limbah pabrik pada gambar 3.2:





Gambar 3.2 Diagram Sistem Pendukung Keputusan Penentu Konsentrasi Limbah Cair Pabrik

### 3.1.2 Desain

Tahap desain dalam model *waterfall* merupakan fase yang berfokus pada struktur desain arsitektur perangkat lunak yang akan dibangun dan detail algoritma yang digunakan. Nantinya pada tahapan ini akan menghasilkan sebuah dokumen yang disebut *software requirement*. Untuk perancangan sistem disini menggunakan konsep perancangan berorientas objek, dimana dalam tahapan desainnya menggunakan UML (*Unified Modelling Language*) diantaranya yaitu :

1. *Business Process* merupakan diagram yang menggambarkan proses terjadinya olah data yang terjadi pada sistem meliputi *input*, *output*, *uses*, *supply*, dan *goal*. *Input* menjelaskan tentang apa saja data yang nantinya masuk ke dalam sistem, sehingga selanjutnya diolah dengan menggunakan *uses* dan menghasilkan data *output* yang sesuai dengan *goal* atau tujuan dari sistem itu sendiri, sedangkan *supply* merupakan data masukan yang bersifat tetap dan tidak berubah. Data *input* didapatkan dari pengguna sedangkan untuk *output* adalah data dari hasil olahan sistem.

2. *Use Case Diagram* merupakan diagram yang digunakan untuk menggambarkan keterkaitan antara aktor dengan sistem. Terkait disini adalah fungsi atau tugas yang dilakukan oleh actor yang disertai dengan batasan hak akses dari tiap fungsi. *Use Case* diagram berisi tentang fitur yang akan dikembangkan dalam sistem penunjang keputusan penentu konsentrasi limbah pabrik, selain hal diagram ini juga berisi hak akses yang diberikan untuk setiap pengguna dalam mengakses setiap fitur yang ada. *Scenario* merupakan penjelasan secara detail tentang alur sistem dari fungsi-fungsi yang terdapat pada *Use Case Diagram* dan keadaan yang akan terjadi ketika suatu fungsi dijalankan.
3. Skenario *Usecase* merupakan penjelasan alur kerja sistem secara rinci meliputi penjelasan prekondisi dan prakondisi juga aksi yang akan dikerjakan sistem ketika pengguna menggunakan sistem. Diagram ini juga menjelaskan *alternatif flow* atau kondisi alternatif ketika pengguna melakukan kesalahan dalam menggunakan sistem, diagram ini dibuat sesuai dengan fitur yang ada pada *use case diagram*.
4. *Activity Diagram* merupakan diagram yang menjelaskan tentang bagaimana alur sebuah fungsi dalam sistem berjalan yang digambarkan menggunakan diagram alir. Activity diagram ditampilkan dalam dua pembagian aksi dari sebuah aktor dan sistem, mulai dari proses start, decision, sampai finish dari sebuah alur sistem.
5. *Sequence Diagram* merupakan diagram yang menunjukkan suatu rangkaian pesan-pesan yang diterima dan dikirim oleh antar objek di dalam sistem dengan tujuan untuk mempermudah proses pengkodean, maka dari itu di dalam *sequence diagram* bahasa yang dituliskan merupakan bahasa pengkodean, dimana bahasa pengkodean tersebut menjelaskan jalannya alur dalam fitur secara berurutan.
6. *Class Diagram* merupakan diagram yang digunakan untuk menggambarkan relasi antar tiap objek dalam sistem dan struktur sematik dari tiap kelas dengan tujuan dalam mempermudah proses pengkodean. *Class diagram* berisi relasi antar sebuah kelas dimana didalam setiap kelas terdapat fungsi, parameter, dan

atribut. Relasi dalam kelas dapat digunakan untuk memudahkan dalam pengkodean oleh *programmer*.

7. *Entity Relationship Diagram* merupakan diagram yang menggambarkan relasi antar tiap objek terkait data yang dimiliki di dalam basis data yang dibangun di dalam sistem.

### 3.1.3 Penulisan Kode Program

Setelah desain sistem telah selesai dilakukan maka selanjutnya pada tahap ini akan dilakukan pembuatan sistem dan implementasiannya. Pembuatan sistem meliputi penulisan kode program, dan pembuatan basis data. Penulisan kode program dilakukan menggunakan *tools Sublime* sebagai *editor* dengan bahasa pemrograman *Page Hypertext Pre-Processor (PHP)* serta *framework Laravel* sedangkan untuk manajemen basis data menggunakan *tools SQL Server*.

### 3.1.4 Pengujian

Pada tahapan ini implementasi yang sudah dilakukan dalam pembangunan sistem akan diuji apakah sistem yang dibangun dapat berjalan dengan baik sesuai dengan yang diharapkan atau tidak. Bukan hanya terkait akan kesesuaian sistem saja, pada tahapan ini juga digunakan untuk mengetahui kekurangan dari sistem yang dibangun.

#### 1. *Black Box*

Metode pengujian yang berfokus kepada persyaratan fungsional perangkat lunak. Pengujian *Black Box* dilakukan untuk menguji apakah program sudah menjalankan fitur dengan benar atau tidak. Pengujian tersebut mencakup fungsionalitas program seperti memasukan data, mengubah, dan keluaran yang diharapkan dari sistem jika menjalankan fitur yang ada.

### 3.1.5 Pemeliharaan

Ini merupakan tahapan terakhir dari model pengembangan *waterfall*, dimana pada tahap ini sistem yang sudah dibangun diharuskan adanya pemeliharaan yang bertujuan untuk memperbaiki kesalahan yang tidak ditemukan

dari tahapan-tahapan yang sebelumnya. Bukan hanya dari sisi perbaikan kesalahan, tujuan lain dari tahapan *maintenance* ini adalah untuk peningkatan kinerja dari sistem yang akan digunakan sebagai kebutuhan baru.



## BAB 5. PENUTUP

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

### 5.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan adalah :

1. Penerapan metode *naive bayes* digunakan pada sistem pendukung keputusan penentu konsentrasi limbah cair pabrik untuk memberikan perhitungan penyelesaian bagaimana konsentrasi dari limbah cair pabrik. Langkah awal adalah mengumpulkan data yang didapat dari hasil wawancara dan berdasarkan studi literatur. Kemudian data yang didapat tersebut yang digunakan sebagai dasar perhitungan. Nilai tertinggi yang didapatkan dari perhitungan yang berdasarkan metode *naive bayes* akan dijadikan sebagai kesimpulan. Kesimpulan atau hasil dari perhitungan metode *naive bayes* tersebut akan digunakan oleh pabrik sebagai acuan bagaimana perlakuan pabrik terhadap hasil konsentrasi limbah cair pabrik tersebut.
2. Sistem pendukung keputusan penentu konsentrasi limbah cair dengan menggunakan metode *naive bayes* telah berhasil dibangun berbasis *website* dengan 3 hak akses yaitu admin, pegawai dan kepala divisi dengan fitur utama adalah fitur mengelola data konsentrasi limbah cair pabrik yang dilakukan oleh pegawai. Sistem dikembangkan dengan mengadopsi model *waterfall*. Model *waterfall* digunakan karena kebutuhan sistem telah bisa didefinisikan di awal. Tahap pengembangan dilakukan dengan tahap analisis kebutuhan, desain, penulisan kode program, pengujian dan pemeliharaan. Analisis kebutuhan dilakukan dengan cara mencari kebutuhan fungsional dan non-fungsional yang dibutuhkan untuk membangun sistem. Tahap desain sistem dilakukan dengan melakukan perancangan sistem dengan membuat beberapa diagram yang akan digunakan sebagai acuan dalam penulisan kode program. Selanjutnya dilakukan penulisan kode program dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP, *framework Laravel*, dan *database management MySQL*. Tahap pengujian dilakukan setelah penulisan kode program yakni dengan melakukan pengujian *black box*. Tahap terakhir yakni melakukan pemeliharaan untuk mengetahui fungsionalitas sistem secara berkala.

## 5.2 Saran

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

1. Sistem penentu konsentrasi limbah cair pabrik yang akan dikembangkan selanjutnya perlu diberikan solusi juga bagaimana cara perlakuan selanjutnya.
2. Sistem pakar yang akan dikembangkan selanjutnya akan lebih baik jika tidak hanya limbah cair saja yang ditentukan konsentrasinya agar objek tidak terbatas dan lebih variatif.





## DAFTAR PUSTAKA

- A.E Taufik Akbar, S. (2013). Efektivitas Sistem Pengolahan Limbah Cair dan Keluhan Kesehatan Pada Petugas IPAL di RSUD dr. M. Soewardhie Surabaya. *Jurnal K3 Vol 2 Nmor 1*, 8.
- Azizah, N. S. (2015). Sistem Pendukung Keputusan Penanganan Limbah Cair Pabrik Daerah Istimewa Yogyakarta. *Vol 3, No 2*.
- Efrida, d. (2017). PENERAPAN ALGORITMA NAIVE BAYES UNTUK MEMPREDIKSI JUMLAH PRODUKSI BARANG BERDASARKAN DATA PERSEDIAAN DAN JUMLAH PEMESANAN PADA CV. PAPADAN MAMA PASTRIES. 6.
- Harianti, L. (2016). Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Demam Tifoid Menggunakan Metode Certainty Factor. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa*.
- Hasibuan, Z. A. (2007). *Metodologi Penelitian Pada Bidang Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi*. Depok.
- Ibrahim, d. (2011). Consistency rules between uml use case and activity diagrams using logical approach. 5(3):498-508.
- Ir. Prihadi Waluyo, M. (2009). Kajian teknologi Pengolahan Air Limbah Rumah Sakit dan SNI Terkait. *JAI Vol.5 No. 1*, 12.
- Nuryana, A. S. (2010). Efektivitas Brain Gym Dalam Meningkatkan Konsentrasi Belajar Pada Anak. *Indigenous, Jurnal Ilmiah Berkala Psikologi Vol. 12, No. 1*, 7.
- Pressman, R. S. (2010). *Software Engineering A Practitioner's Approach Seventh Edition*. New York: McGraw-Hill Companies Inc.
- Prihastuti. (2002). Mewujudkan Zero Waste di Lingkungan Industri Gula. Bahan Diskusi Forum Komunikasi Pengelolaan Industri Gula.
- Putri, A. N. (2017). PENERAPAN NAIVE BAYESIAN UNTUK PERANKINGAN KEGIATAN DI FAKULTAS TIK UNIVERSITAS SEMARANG . *Jurnal SIMETRIS, Vol 8 No 2*, 8.
- Riyanto. (2013). *Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun*. Yogyakarta: Deepublish.
- S. W. (2018). "Implementasi VLAN dan Spanning Tree Protocol Menggunakan GNS 3 dan Pengujian Sistem Keamanannya,". *Int. J. Adv. Comput. Sci. Appl.*, vol. 9, no. 7.
- Safitri, S. (2009). Perencanaan Sistem Pengolahan Limbah Cair Industri Tahu PT. As Tanah Baru Depok. 8-10.
- Sommerville, I. (2011). *Software Engineering Ninth Edition*. Boston: Pearson Education Inc.

LAMPIRAN

LAMPIRAN A. USE CASE SKENARIO

A.1 Use Case Skenario Login

<b>Nomor usecase</b>	<b>01</b>
Nama usecase	Login
Aktor	Admin
Deskripsi	Merupakan fitur untuk masuk ke dalam sistem sesuai dengan hak akses pengguna
Pre-Kondisi	Pengguna berada pada halaman login untuk melakukan login dan belum menginputkan data untuk login
Pasca Kondisi	Pengguna telah melakukan login dan masuk dalam halaman utama admin
Event Flow	
<b>ALIRAN NORMAL</b>	
<b>AKTOR</b>	<b>SISTEM</b>
1. Membuka URL	
	2. Menampilkan modal login a. Username (tipe text) b. Password (tipe password)
3. Memasukkan data login: a. Username (tipe text) b. Password (tipe password)	
4. Klik tombol login	
	5. Menampilkan halaman home admin

<b>ALTERNATIF FLOW:</b> <b>Username atau pasword salah</b>	
4. Klik tombol login	
	5. Menampilkan flash alert “These credentials do not match our records.” pada halaman login
<b>ALTERNATIF FLOW:</b> <b>Data kosong</b>	
4. klik tombol login	
	5. Menampilkan span “The password field is required.”

<b>Nomor usecase</b>	<b>01</b>
Nama usecase	Login
Aktor	Pegawai
Deskripsi	Merupakan fitur untuk masuk ke dalam sistem sesuai dengan hak akses pengguna
Pre-Kondisi	Pengguna berada pada halaman login untuk melakukan login dan belum menginputkan data untuk login
Pasca Kondisi	Pengguna telah melakukan login dan masuk dalam halaman utama pegawai
Event Flow	

ALIRAN NORMAL	
AKTOR	SISTEM
1. Membuka URL	
	2. Menampilkan modal login <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Username (tipe text)</li> <li>b. Password (tipe password)</li> </ul>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Menampilkan modal login             <ol style="list-style-type: none"> <li>c. Username (tipe text)</li> <li>d. Password (tipe password)</li> </ol> </li> </ol>
<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Memasukkan data login:             <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Username (tipe text)</li> <li>b. Password (tipe password)</li> </ol> </li> </ol>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>4. klik tombol login</li> </ol>	
	<ol style="list-style-type: none"> <li>5. menampilkan halaman home pegawai</li> </ol>
<p>ALTERNATIF FLOW: Username atau pasword salah</p>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>4. klik tombol login</li> </ol>	
	<ol style="list-style-type: none"> <li>5. menampilkan flash alert “These credentials do not match our records.” pada halaman login</li> </ol>
<p>ALTERNATIF FLOW: Data kosong</p>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>4. klik tombol login</li> </ol>	
	<ol style="list-style-type: none"> <li>5. Menampilkan span “The password field is required.”</li> </ol>

<b>Nomor usecase</b>	<b>01</b>
Nama usecase	Login
Aktor	Kepala Divisi
Deskripsi	Merupakan fitur untuk masuk ke dalam sistem sesuai dengan hak akses pengguna
Pre-Kondisi	Pengguna berada pada halaman login untuk melakukan login dan belum menginputkan data untuk login
Pasca Kondisi	Pengguna telah melakukan login dan masuk dalam halaman utama kepala divisi
Event Flow	
<b>ALIRAN NORMAL</b>	
<b>AKTOR</b>	<b>SISTEM</b>
4. Membuka URL	
	5. Menampilkan modal login e. Username (tipe text) f. Password (tipe password)
6. Memasukkan data login: c. Username (tipe text) d. Password (tipe password)	
7. klik tombol login	
	8. menampilkan halaman home kepala divisi
<b>ALTERNATIF FLOW: Username atau pasword salah</b>	
<b>6. klik tombol login</b>	
	7. menampilkan flash alert “These credentials do not match our records.” pada halaman login
<b>ALTERNATIF FLOW: Username atau pasword salah</b>	
<b>6. klik tombol login</b>	

	7. Menampilkan span “The password field is required.”
--	---

## A.2 Use Case Skenario Mengelola Data Pengguna

<b>Nomor usecase</b>	<b>02</b>
<b>Nama usecase</b>	Mengelola data pengguna
<b>Aktor</b>	Admin
<b>Deskripsi</b>	Fitur untuk admin untuk mengelola data pengguna(user) berupa memasukkan, edit, dan hapus data pengguna sistem.
<b>Pre-Kondisi</b>	Pengguna berada pada halaman utama admin, dan akan memasukkan, mengubah, dan menghapus data pengguna
<b>Pasca Kondisi</b>	Pengguna telah berada pada halaman hak akses pengguna, dan melakukan aksi memasukkan, mengubah, dan menghapus data pengguna
<b>Event Flow</b>	

### ALIRAN NORMAL Tambah Data Pengguna

AKTOR	SISTEM
<b>1. Klik Menu User</b>	
	2. Menampilkan submenu <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Tambah User</li> <li>b. Data User</li> </ul>
<b>3. Klik tombol submenu Tambah User</b>	
	4. Menampilkan halaman form Tambah User <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Form tambah user :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nama Pegawai</li> </ul> </li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Username</li> <li>• Jabatan</li> <li>• Password</li> </ul>
<b>5. Mengisi form tambah user</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nama Pegawai</li> <li>• Username</li> <li>• Jabatan</li> <li>• Password</li> </ul>	
<b>6. Klik Tombol Submit</b>	
	7. Menyimpan Data
	8. Menampilkan span “Data Sudah Tersimpan”
<b>ALTERNATIF FLOW: Username Ada yang Sama</b>	
<b>6. klik tombol submit</b>	
	7. Menampilkan span “Username Telah Digunakan”
<b>ALTERNATIF FLOW Data Kosong</b>	
<b>6. klik tombol submit</b>	
	7. Menampilkan span “data tidak boleh kosong”
<b>ALIRAN NORMAL Mengubah Data User</b>	
<b>AKTOR</b>	<b>SISTEM</b>
<b>1. Klik Menu User</b>	
	2. Menampilkan submenu <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Tambah User</li> <li>b. Data User</li> </ul>
<b>3. Klik tombol submenu Data User</b>	
	4. Menampilkan Halaman Data User Tabel list pengguna:

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ID User</li> <li>• Nama Pegawai</li> <li>• Jabatan</li> <li>• User Name</li> <li>• Password</li> <li>• Aksi</li> </ul> <p>a. Tombol pensil (mengubah data)</p> <p>b. Tombol sampah (menghapus data)</p>
<b>5. Klik Tombol pensil (mengubah data)</b>	
	<p>6. Menampilkan modal form edit data user</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nama (tipe text)</li> <li>• Username (tipe text)</li> <li>• Password (tipe password)</li> </ul>
<b>7. Mengisi form ubah data pengguna</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nama (tipe text)</li> <li>• Username (tipe text)</li> <li>• Password (tipe password)</li> </ul>	
<b>8. Klik tombol submit</b>	
	<p>9. Menyimpan data yang telah diubah</p> <p>10. Menampilkan span “Data User Berhasil Diubah”</p>
<b>ALTERNATIF FLOW</b>	
<b>Data Kosong</b>	
<b>8. klik tombol submit</b>	
	<p>9. Menampilkan span “data tidak boleh kosong”</p>
<b>ALIRAN NORMAL</b>	
<b>Menghapus Data Pengguna</b>	

AKTOR	SISTEM
<b>1. Klik Menu User</b>	
	2. Menampilkan submenu <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Tambah User</li> <li>b. Data User</li> </ol>
<b>3. Klik tombol submenu Data User</b>	
	4. Menampilkan Halaman Data User Tabel list pengguna: <ul style="list-style-type: none"> <li>• ID User</li> <li>• Nama Pegawai</li> <li>• Jabatan</li> <li>• User Name</li> <li>• Password</li> <li>• Aksi</li> </ul> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Tombol pensil (mengubah data)</li> <li>b. Tombol sampah (menghapus data)</li> </ol>
<b>5. Klik Tombol sampah (menghapus data)</b>	
	6. menampilkan confirm message “Hapus Data User ?”
<b>7. Klik OK</b>	
	8. Menghapus data pengguna dalam database
	9. Menampilkan span “Data User Berhasil di Hapus”

## A.3 Use Case Skenario Mengelola Dataset Konsentrasi Limbah

<b>Nomor usecase</b>	<b>04</b>
<b>Nama usecase</b>	Mengelola Dataset Konsentrasi Limbah
<b>Aktor</b>	Pegawai
<b>Deskripsi</b>	Merupakan fitur untuk mengelola dataset konsentrasi limbah
<b>Pre-Kondisi</b>	Pengguna berada pada halaman utama pegawai, dan akan memasukkan, mengubah, menghapus nilai dari setiap kriteria.
<b>Psca Kondisi</b>	Pengguna telah berada pada halaman utama kelola data limbah dan telah memasukkan, mengubah, menghapus nilai setiap kriteria
<b>Event Flow</b>	
<b>ALIRAN NORMAL</b>	
<b>Input Data Limbah</b>	
<b>1. Klik menu Data Limbah</b>	
	2. Menampilkan submenu a. Input Data Limbah b. Hasil Konsentrasi Limbah
<b>3. Klik sub menu Input Data Limbah</b>	
	4. Menampilkan form Input Data Limbah a. Modal Form data limbah : a. pH b. BOD c. COD d. TSS e. Suhu
<b>5. Mengisi form data limbah:</b>	
a. pH b. BOD c. COD	

d. TSS e. Suhu	
6. Klik tombol next	
	7. Menyimpan data ke database
8. Klik OK	
	9. Menampilkan span “data hasil konsentrasi sudah tersimpan”
<b>ALTERNATIF FLOW</b>	
<b>Data kosong</b>	
8. Klik tombol next	
	9. Menampilkan span “data tidak boleh kosong
<b>ALIRAN NORMAL</b>	
<b>Menghapus Data</b>	
<b>AKTOR</b>	<b>SISTEM</b>
1. Klik Menu Data Limbah	
	2. Menampilkan submenu a. Input Data Limbah b. Hasil konsentrasi limbah
3. Klik tombol submenu Hasil Konsentrasi Limbah	
	4. Menampilkan Halaman hasil konsentrasi limbah Tabel list: <ul style="list-style-type: none"> <li>• ID</li> <li>• Tanggal Input</li> <li>• Konsentrasi Limbah</li> <li>• Aksi</li> </ul> a. Tombol pensil (mengubah data) b. Tombol sampah (menghapus data)
5. Klik tombol sampah (menghapus data)	

	6. menampilkan confirm message “ Hapus Data?”
<b>7. Klik OK</b>	
	8. Menghapus data pengguna dalam database
	9. Menampilkan span “Data Berhasil di Hapus”

#### A.4 Use Case Skenario Mengelola Data Konsentrasi Limbah

<b>Nomor usecase</b>	<b>04</b>
<b>Nama usecase</b>	Mengelola Data Konsentrasi Limbah
<b>Aktor</b>	Pegawai
<b>Deskripsi</b>	Merupakan fitur untuk mengelola data konsentrasi limbah
<b>Pre-Kondisi</b>	Pengguna berada pada halaman utama pegawai, dan akan memasukkan, mengubah, menghapus nilai dari setiap kriteria.
<b>Psca Kondisi</b>	Pengguna telah berada pada halaman utama kelola data limbah dan telah memasukkan, mengubah, menghapus nilai setiap kriteria
<b>Event Flow</b>	
<b>ALIRAN NORMAL</b>	
<b>Input Data Limbah</b>	
<b>1. Klik menu Data Limbah</b>	
	2. Menampilkan submenu c. Input Data Limbah d. Hasil Konsentrasi Limbah
<b>3. Klik sub menu Input Data Limbah</b>	



	<p>4. Menampilkan form Input Data Limbah</p> <p>b. Modal Form data limbah :</p> <p>f. pH</p> <p>g. BOD</p> <p>h. COD</p> <p>i. TSS</p> <p>j. Suhu</p>
<p><b>5. Mengisi form data limbah:</b></p> <p>f. pH</p> <p>g. BOD</p> <p>h. COD</p> <p>i. TSS</p> <p>j. Suhu</p>	
<p><b>6. Klik tombol next</b></p>	
	<p>7. Menyimpan data ke database</p>
	<p>8. Menghitung Konsentrasi Limbah dengan rumus</p> <p>a. probabilitas kesimpulan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• probabilitas rendah : banyaknya rendah/jumlah data rendah</li> <li>• probabilitas tinggi: banyaknya tinggi/jumlah data tinggi</li> </ul> <p>b. data kemunculan dari kesimpulan ph - rendah</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ph-rendah-rendah : Banyaknya data rendah kesimpulan rendah / Banyaknya data rendah pada kesimpulan</li> <li>• ph-rendah-tinggi : Banyaknya data rendah kesimpulan tinggi / Banyaknya data tinggi pada kesimpulan</li> </ul>

tss – tinggi

- tss - tinggi - rendah :

Banyaknya data tinggi  
kesimpulan rendah / Banyaknya  
data rendah pada kesimpulan

- tss - tinggi - tinggi : Banyaknya  
data tinggi kesimpulan tinggi /  
Banyaknya data tinggi pada  
kesimpulan

cod – rendah

- bod - rendah - rendah :

Banyaknya data rendah  
kesimpulan rendah / Banyaknya  
data rendah pada Kesimpulan

- bod - rendah - tinggi :

Banyaknya data rendah  
kesimpulan tinggi / Banyaknya  
data tinggi pada Kesimpulan

bod – rendah

- cod - rendah - rendah :

Banyaknya data rendah  
kesimpulan rendah / Banyaknya  
data rendah pada Kesimpulan

- cod - rendah - tinggi :

Banyaknya data rendah  
kesimpulan tinggi / Banyaknya  
data tinggi pada Kesimpulan

suhu – tinggi

- suhu - tinggi - rendah :

Banyaknya data tinggi  
kesimpulan rendah / Banyaknya  
data rendah pada Kesimpulan

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• suhu - tinggi - tinggi : Banyaknya data tinggi kesimpulan tinggi / Banyaknya data tinggi pada Kesimpulan</li> </ul> <p>c. Konsentrasi Limbah Pabrik : nilai probabilitas yang tertinggi.</p>
	9. Menampilkan pop up “Hasil Konsentrasi Limbah Pabrik dengan ID (ID data) adalah (tinggi/rendah)”
<b>10. Klik OK</b>	
	11. Menampilkan span “data hasil konsentrasi sudah tersimpan”
<b>ALTERNATIF FLOW</b>	
<b>Data kosong</b>	
<b>10. Klik tombol next</b>	
	11. Menampilkan span “data tidak boleh kosong”
<b>ALIRAN NORMAL</b>	
<b>Menghapus Data Konsentrasi Limbah</b>	
<b>AKTOR</b>	<b>SISTEM</b>
<b>1. Klik Menu Data Limbah</b>	
	<p>2. Menampilkan submenu</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>c. Input Data Limbah</li> <li>d. Hasil konsentrasi limbah</li> </ul>
<b>3. Klik tombol submenu Hasil Konsentrasi Limbah</b>	
	<p>4. Menampilkan Halaman hasil konsentrasi limbah</p> <p>Tabel list:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ID</li> <li>• Tanggal Input</li> <li>• Konsentrasi Limbah</li> <li>• Aksi</li> </ul>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>a. Tombol pensil (mengubah data)</li> <li>b. Tombol sampah (menghapus data)</li> </ol>
<b>5. Klik tombol sampah (menghapus data)</b>	
	6. menampilkan confirm message “Hapus Data?”
<b>7. Klik OK</b>	
	8. Menghapus data pengguna dalam database
	9. Menampilkan span “Data Berhasil di Hapus”

A.5 Use Case Skenario Melihat Hasil Konsentrasi Limbah

<b>Nomor usecase</b>	<b>05</b>
<b>Nama usecase</b>	Melihat Data konsentrasi limbah
<b>Aktor</b>	Admin
<b>Deskripsi</b>	Merupakan fitur untuk menampilkan hasil konsentrasi limbah pabrik yang dapat dilihat oleh masing-masing aktor.
<b>Pre-Kondisi</b>	Pengguna berada pada halaman utama pengguna, dan akan melihat konsentrasi limbah.
<b>Pasca Kondisi</b>	Pengguna telah berada pada halaman utama hasil konsentrasi limbah.
<b>Event Flow</b>	
<b>ALIRAN NORMAL</b>	
<b>Melihat Data Konsentrasi Limbah</b>	
<b>1. Klik menu Hasil Konsentrasi Limbah</b>	

	<p>2. Menampilkan Halaman hasil konsentrasi limbah</p> <p>Tabel list:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ID</li> <li>• Tanggal Input</li> <li>• Konsentrasi Limbah</li> <li>• Aksi</li> </ul> <p>a. Tombol pensil (mengubah data)</p> <p>b. Tombol sampah (menghapus data)</p>
--	--

<b>Nomor usecase</b>	<b>05</b>
<b>Nama usecase</b>	Melihat Data konsentrasi limbah
<b>Aktor</b>	Kepala Divisi
<b>Deskripsi</b>	Merupakan fitur untuk menampilkan hasil konsentrasi limbah pabrik yang dapat dilihat oleh masing-masing aktor.
<b>Pre-Kondisi</b>	Pengguna berada pada halaman utama pengguna, dan akan melihat konsentrasi limbah.
<b>Pasca Kondisi</b>	Pengguna telah berada pada halaman utama hasil konsentrasi limbah.
<b>Event Flow</b>	

<p><b>ALIRAN NORMAL</b></p> <p><b>Melihat Data Konsentrasi Limbah</b></p>	
<b>1. Klik menu Hasil Konsentrasi Limbah</b>	
	<p>2. Menampilkan Halaman hasil konsentrasi limbah</p> <p>Tabel list:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ID</li> <li>• Tanggal Input</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konsentrasi Limbah</li> <li>• Aksi</li> </ul> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Tombol pensil (mengubah data)</li> <li>b. Tombol sampah (menghapus data)</li> </ol>
--	--

## A.6 Use Case Skenario Keluar

<b>Nomor usecase</b>	<b>06</b>
Nama usecase	Logout
Aktor	Admin
Deskripsi	Merupakan fitur untuk keluar dari sistem sesuai dengan hak akses pengguna
Pre-Kondisi	Pengguna berada pada halaman sistem sesuai dengan hak akses masing – masing pengguna.
Pasca Kondisi	Pengguna berada pada halaman login sistem, dan telah melakukan logout (keluar) dari sistem.
Event Flow	
<b>ALIRAN NORMAL</b>	
<b>AKTOR</b>	<b>SISTEM</b>
1. Klik Logout di pojok kanan atas halaman pengguna	
	2. Menampilkan Menu dropdown <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Admin</li> </ol>
3. Klik Admin	
	4. Menghancurkan <i>session</i> yang ada
	5. Menampilkan Halaman Login



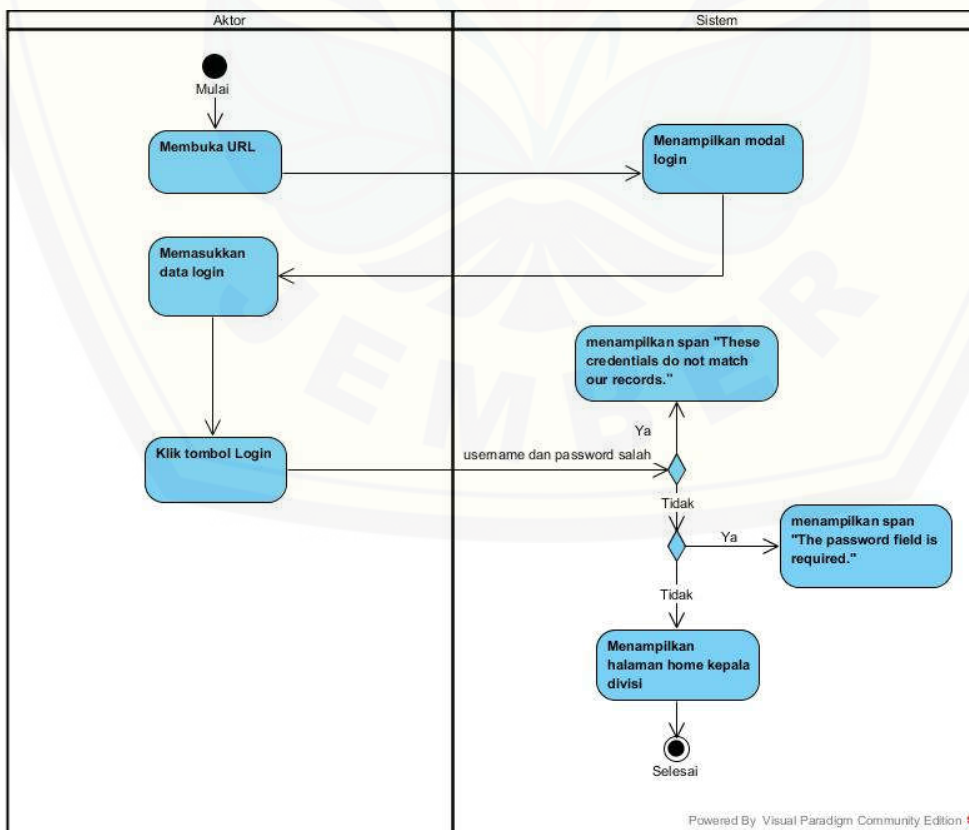
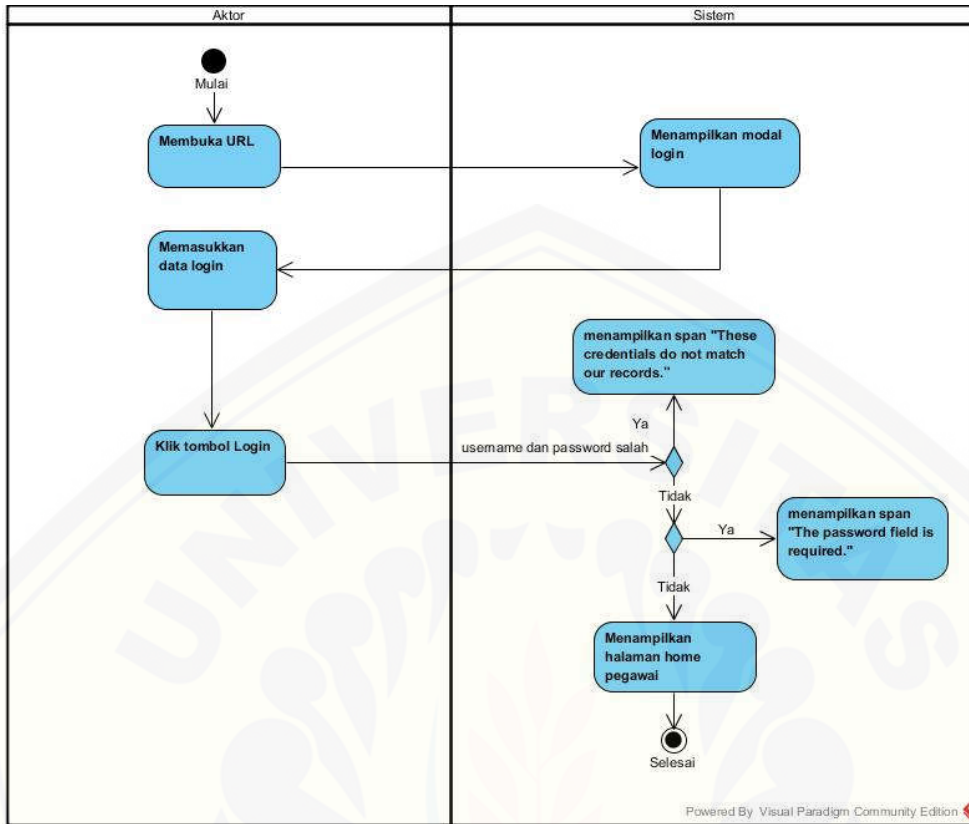
<b>Nomor usecase</b>	<b>06</b>
Nama usecase	Keluar
Aktor	Pegawai
Deskripsi	Merupakan fitur untuk keluar dari sistem sesuai dengan hak akses pengguna
Pre-Kondisi	Pengguna berada pada halaman sistem sesuai dengan hak akses masing – masing pengguna.
Pasca Kondisi	Pengguna berada pada halaman login sistem, dan telah melakukan logout (keluar) dari sistem.
Event Flow	
<b>ALIRAN NORMAL</b>	
<b>AKTOR</b>	<b>SISTEM</b>
1. Klik Logout di pojok kanan atas halaman pengguna	
	2. Menampilkan Menu dropdown a. Pegawai
3. Klik Pegawai	
	4. Menghancurkan <i>session</i> yang ada
	5. Menampilkan Halaman Login

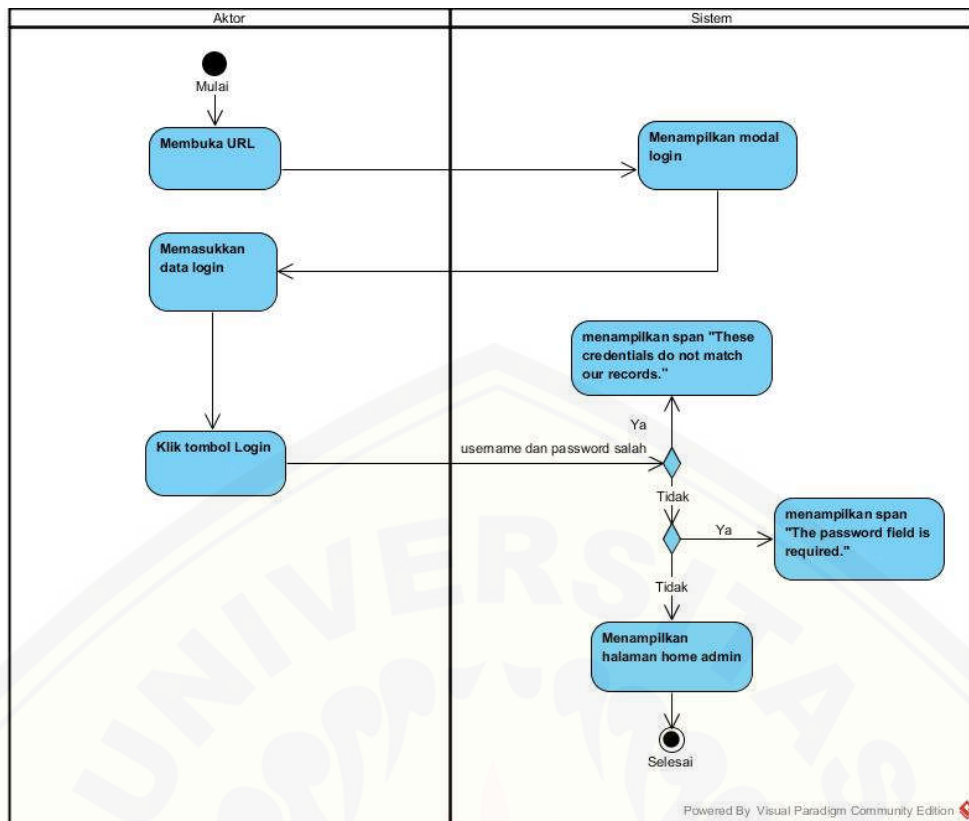
<b>Nomor usecase</b>	<b>06</b>
Nama usecase	Keluar
Aktor	Kepala Divisi
Deskripsi	Merupakan fitur untuk keluar dari sistem sesuai dengan hak akses pengguna
Pre-Kondisi	Pengguna berada pada halaman sistem sesuai dengan hak akses masing – masing pengguna.

Pasca Kondisi	Pengguna berada pada halaman login sistem, dan telah melakukan logout (keluar) dari sistem.
Event Flow	
ALIRAN NORMAL	
AKTOR	SISTEM
1. Klik Logout di pojok kanan atas halaman pengguna	
	2. Menampilkan Menu dropdown a. Kepala Divisi
3. Klik Pegawai	
	4. Menghancurkan <i>session</i> yang ada
	5. Menampilkan Halaman Login

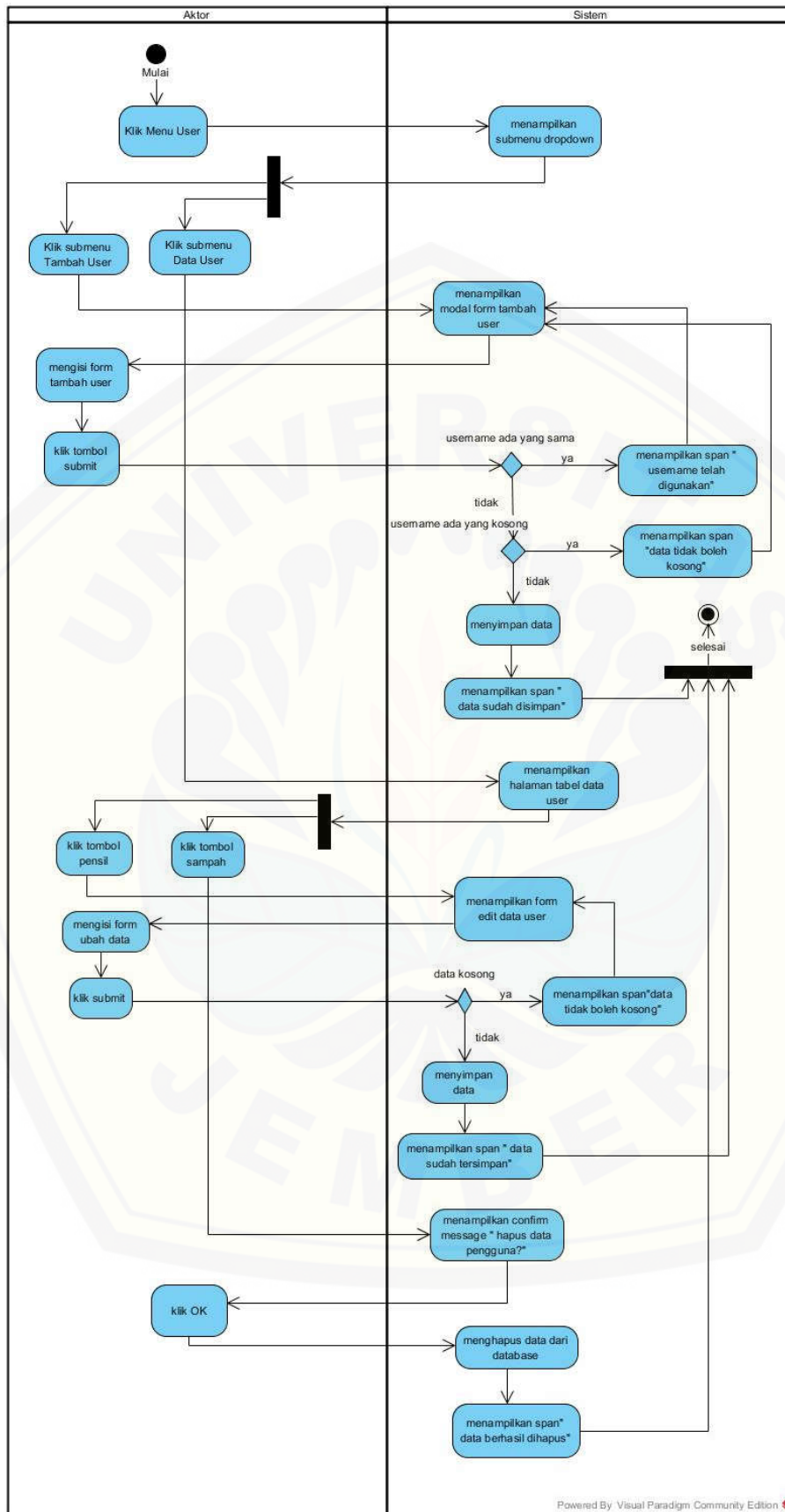
LAMPIRAN B. ACTIVITY DIAGRAM

B.1 Activity Diagram Login

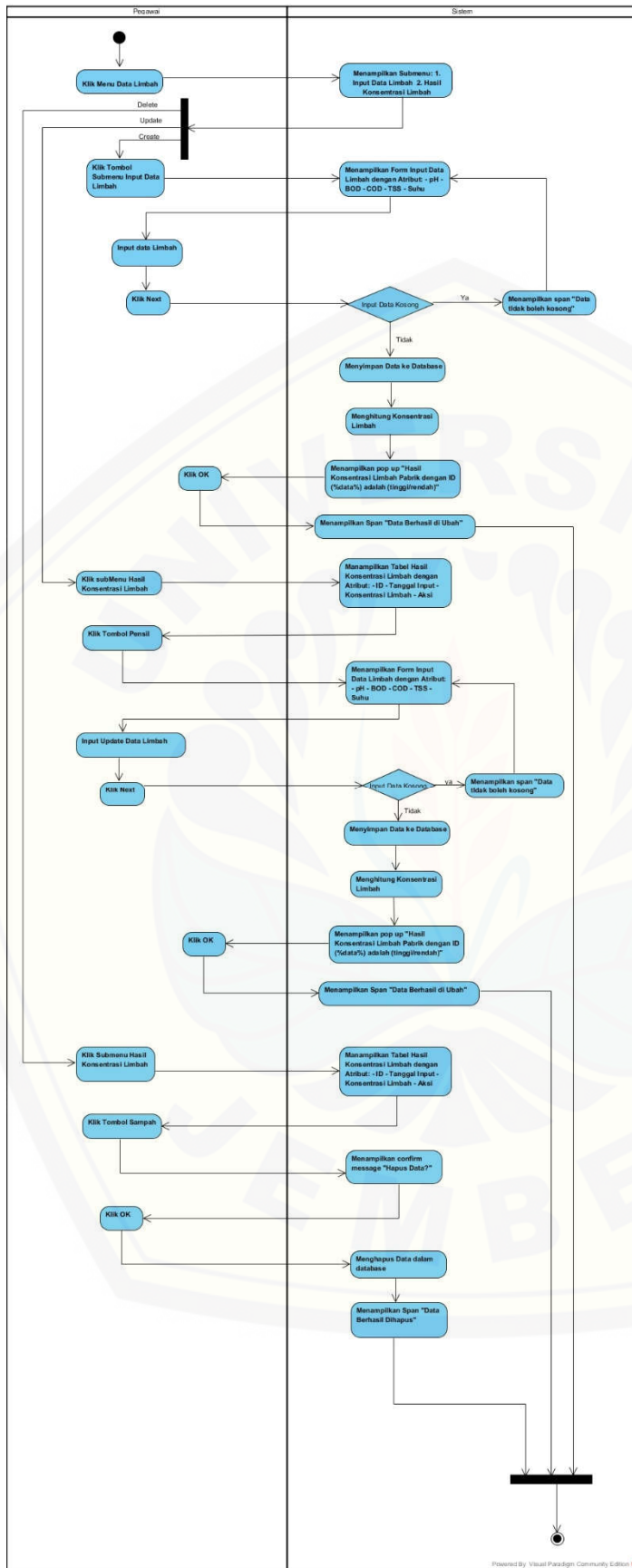




B.2 Activity Diagram Mengelola Data User

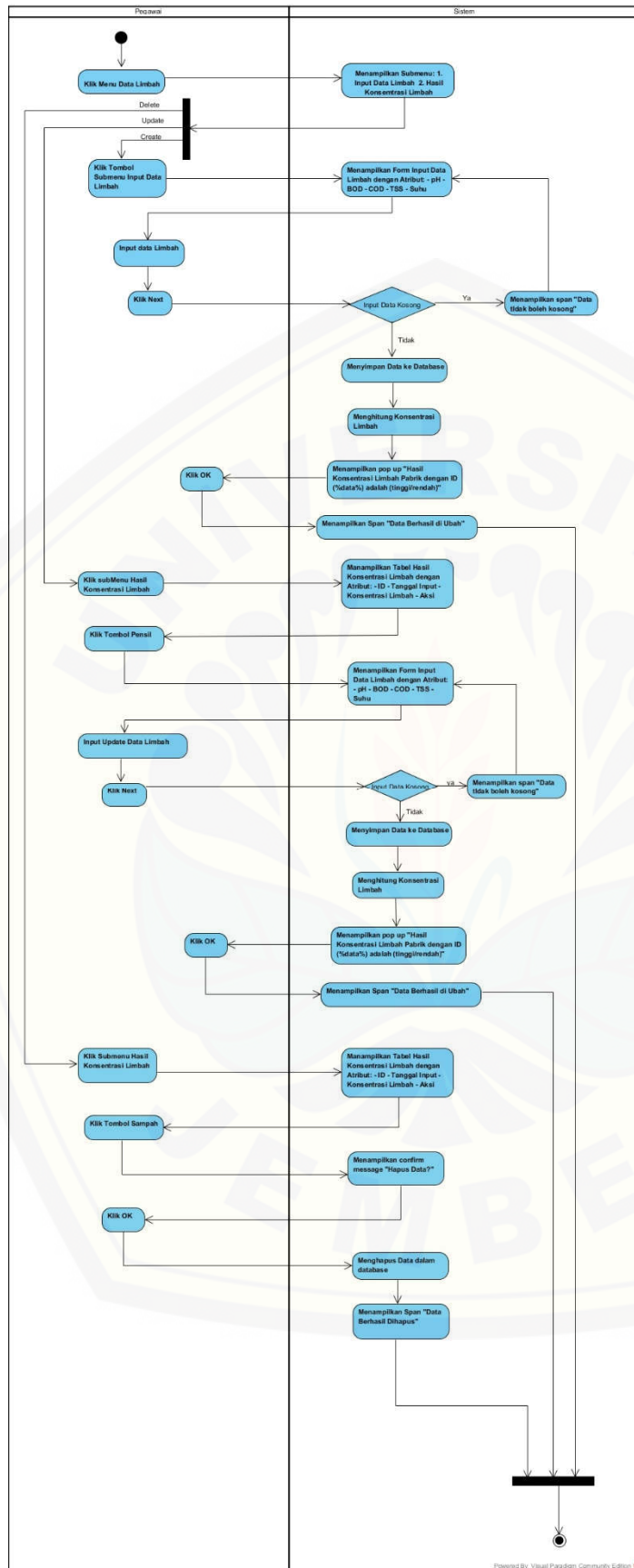


## B.3 Activity Diagram Mengelola Dataset Limbah Cair Pabrik

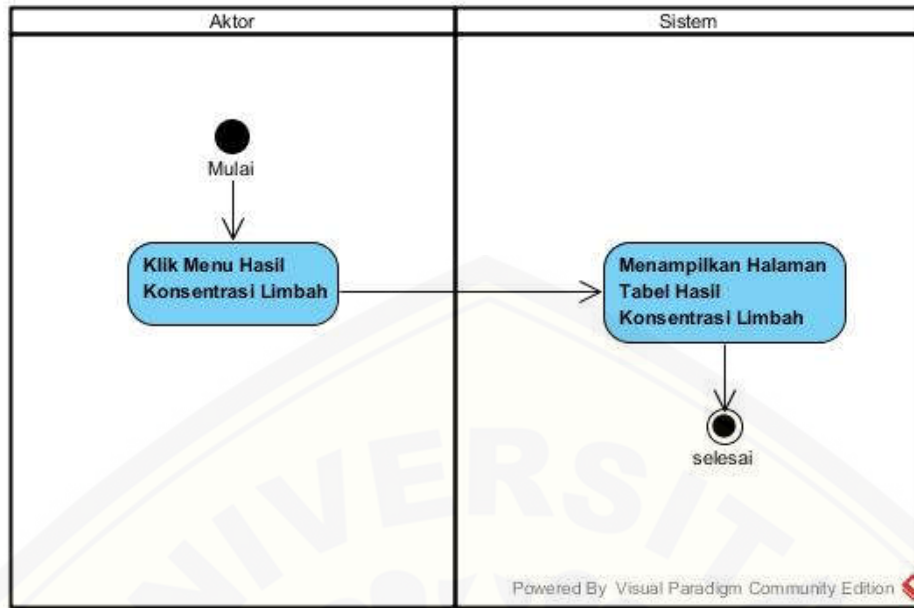




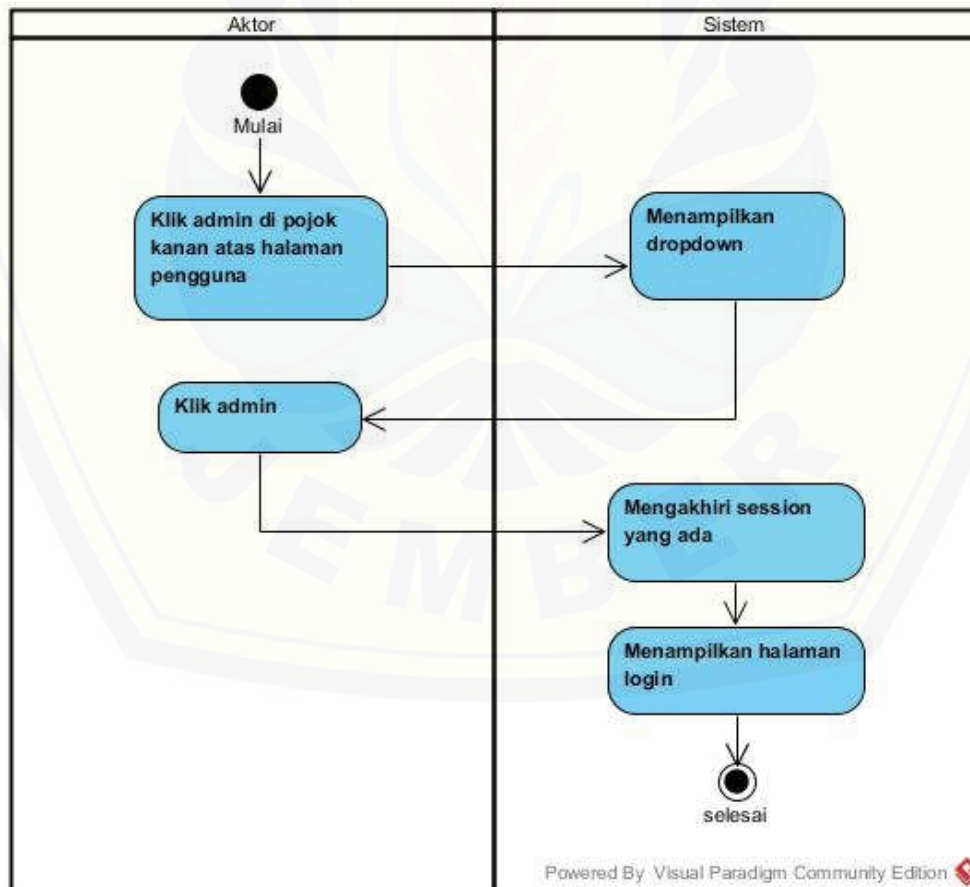
## B.4 Activity Diagram Mengelola Data Konsentrasi Limbah Cair Pabrik

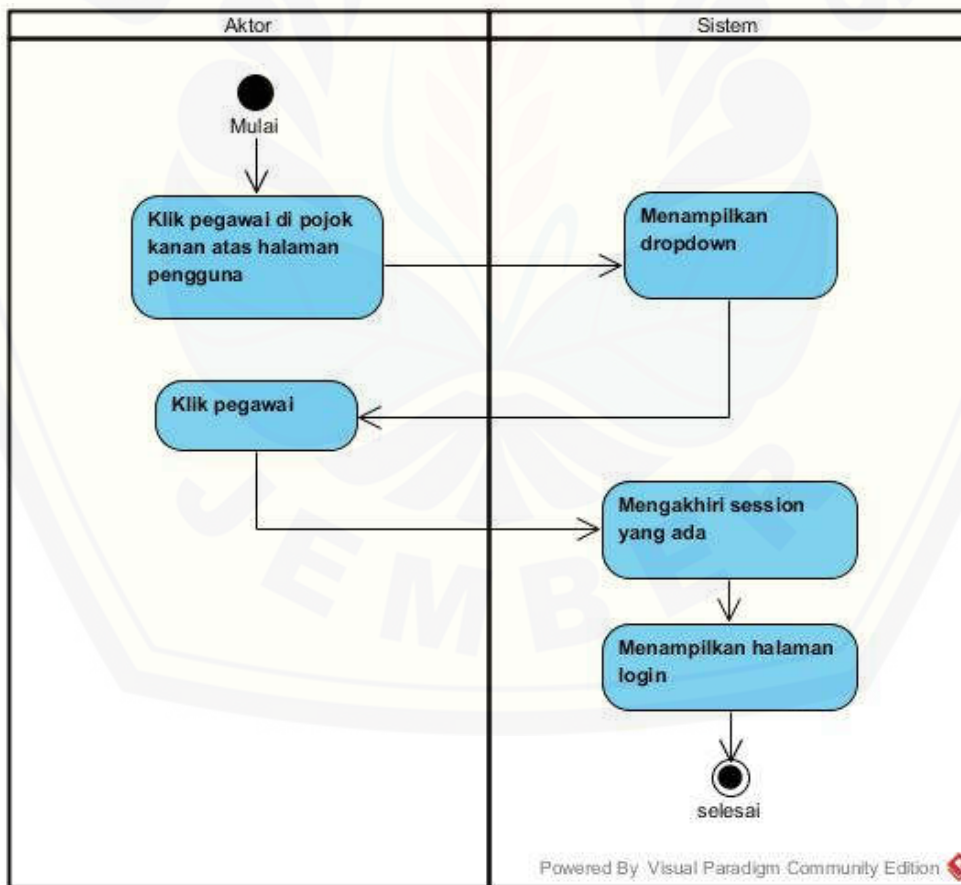
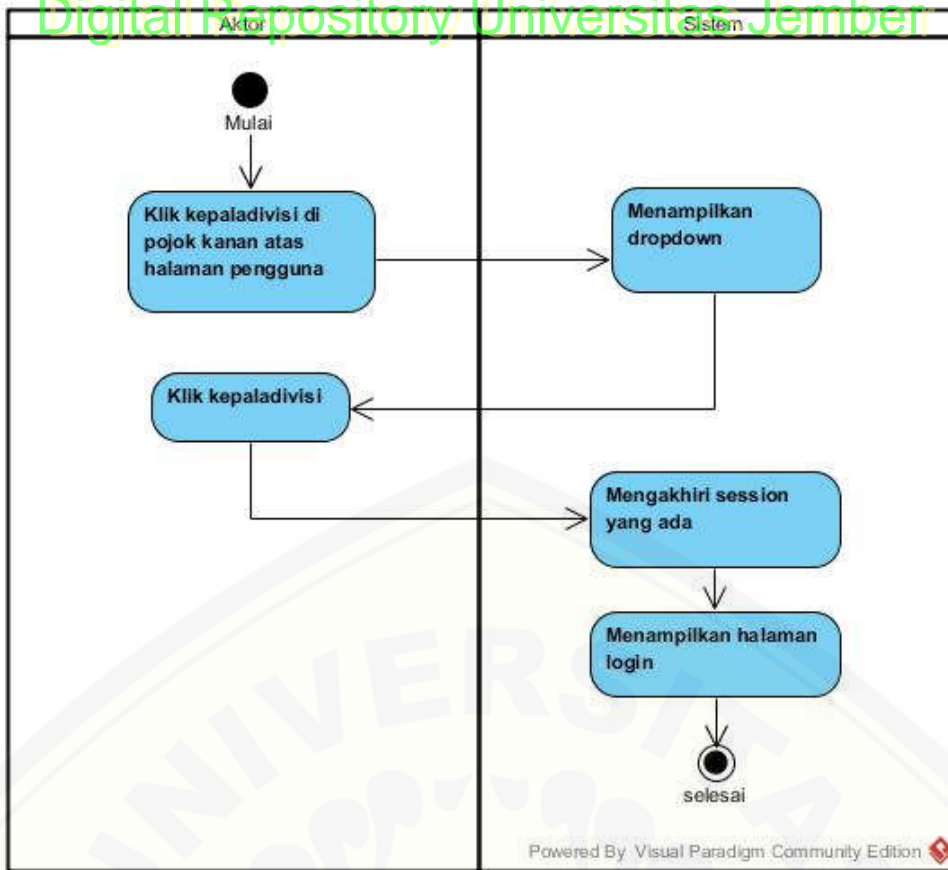


B.5 Activity Diagram Melihat Hasil Konsentrasi Limbah Cair Pabrik



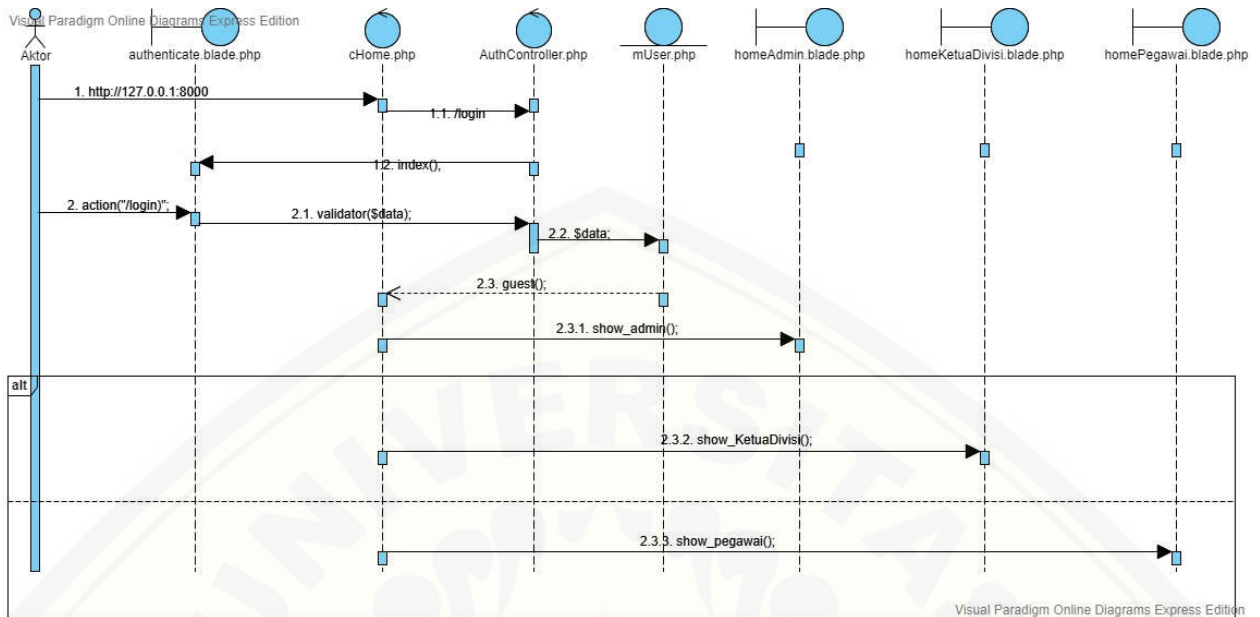
B.6 Activity Diagram Logout



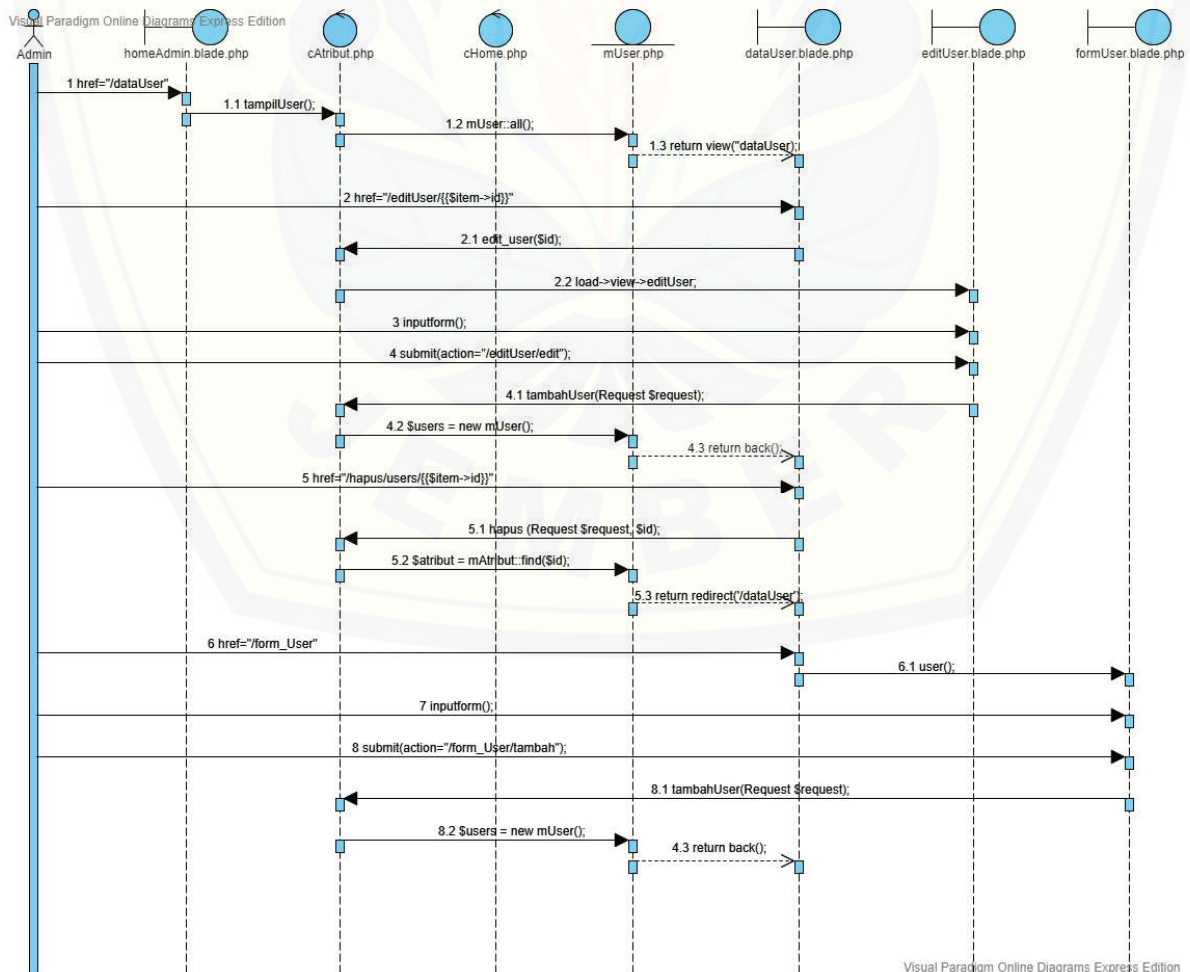


## LAMPIRAN C. SEQUENCE DIAGRAM

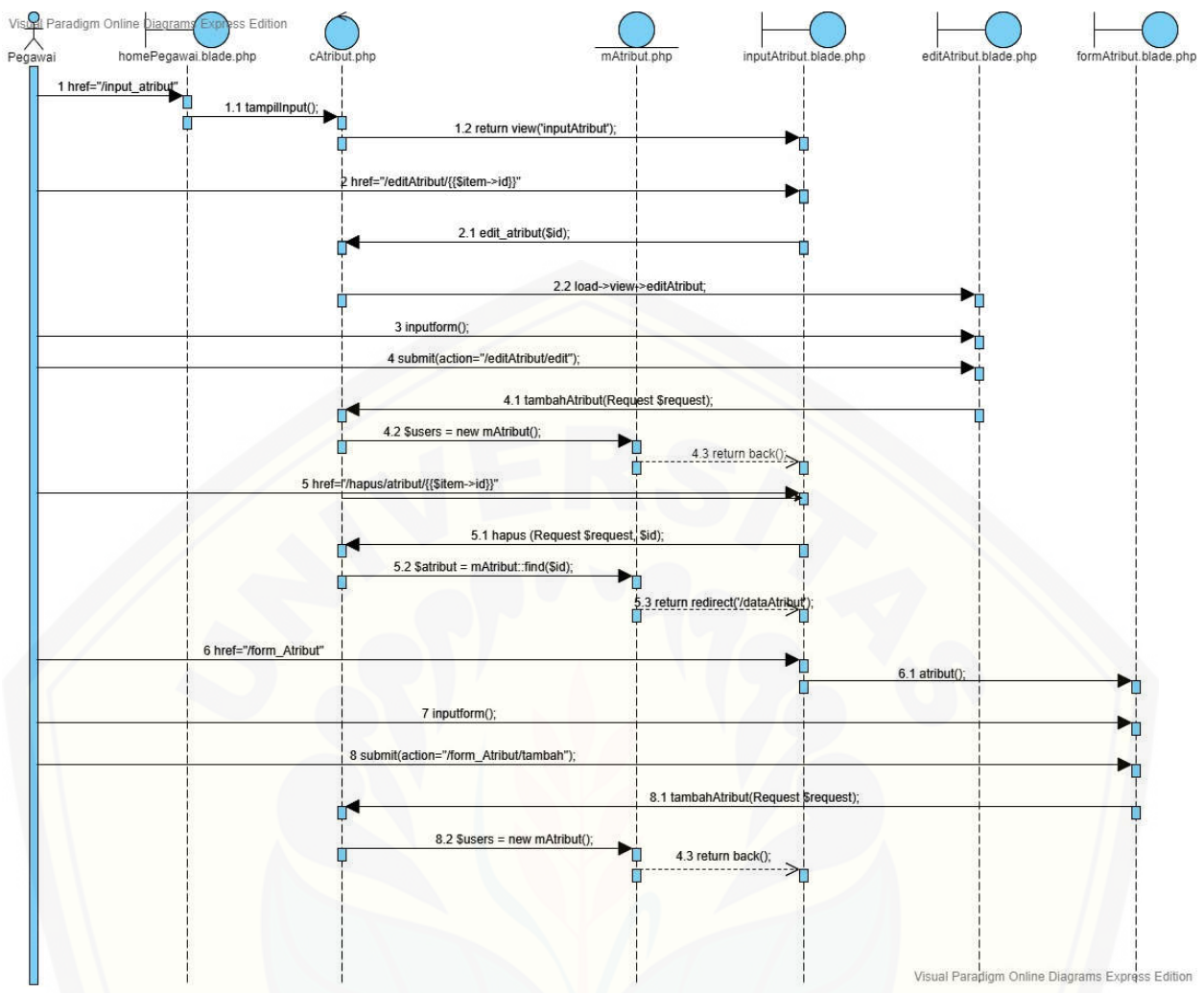
### C.1 Sequence Diagram Login



### C.2 Sequence Diagram Mengelola Data User

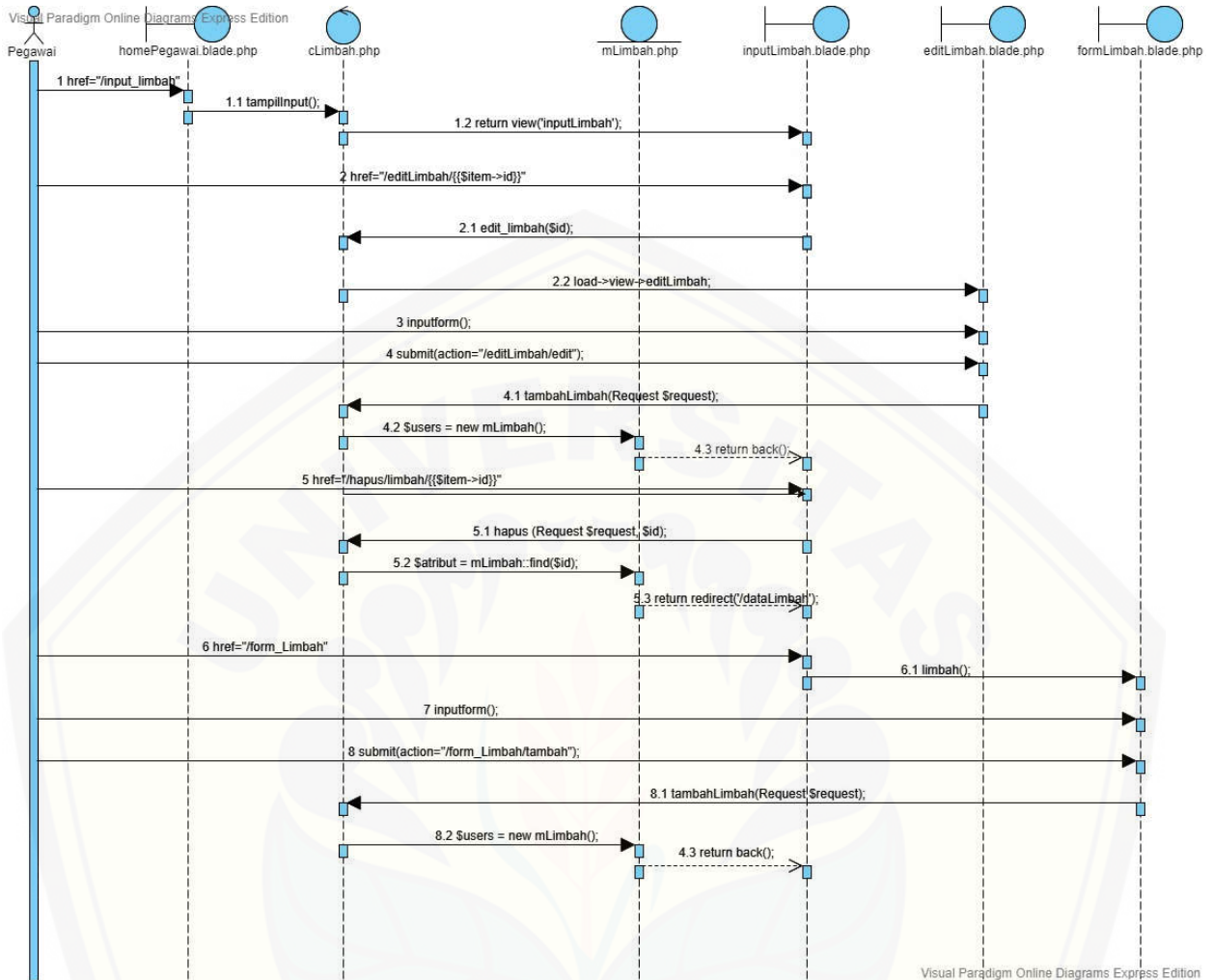


C.3 Sequence Diagram Mengelola Dataset Limbah Cair Pabrik

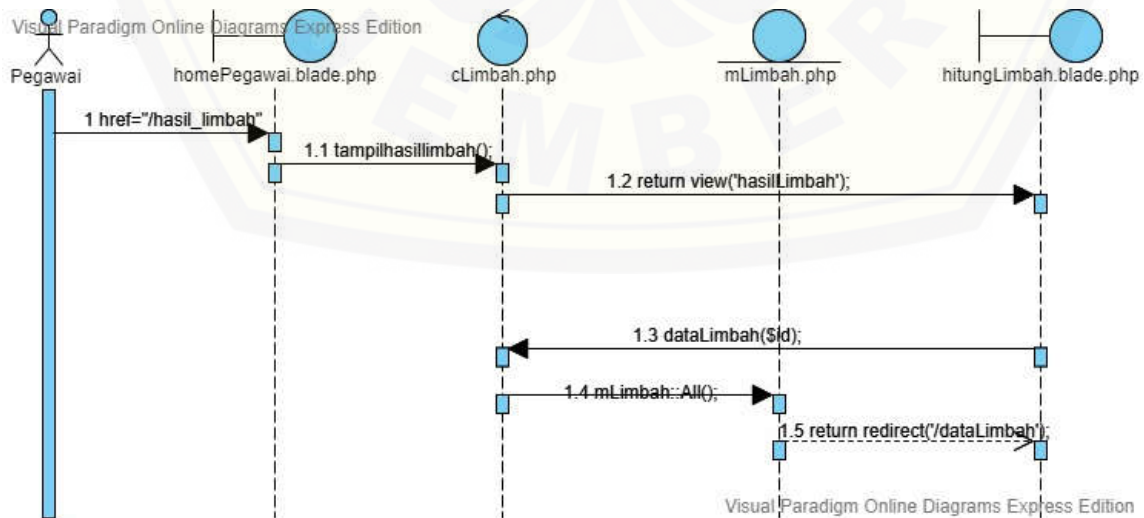




C.4 Sequence Diagram Mengelola Data Konsentrasi Limbah Cair Pabrik



C.5 Sequence Diagram Melihat Hasil Konsentrasi Limmbah Cair Pabrik





C.6 Sequence Diagram Logout

