

**IMPLEMENTASI METODE *NAÏVE BAYES* UNTUK KESIAP-SIAGAAN
BENDUNGAN ALIRAN SUNGAI BANJIR KANAL BARAT BERBASIS
*WEBSITE***

TUGAS AKHIR



USM

OLEH

BARA PUTRA DIRGANTARA

G.211.19.0026

PROGRAM STUDI S1 – TEKNIK INFORMATIKA

JURUSAN TEKNOLOGI INFORMASI

FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI

UNIVERSITAS SEMARANG

2023

PERNYATAAN PENULIS TUGAS AKHIR
DENGAN JUDUL
IMPLEMENTASI METODE *NAÏVE BAYES* UNTUK KESIAP-SIAGAAN
BENDUNGAN ALIRAN SUNGAI BANJIR KANAL BARAT BERBASIS
WEBSITE

Dengan ini saya :

NAMA : BARA PUTRA DIRGANTARA

NIM : G.211.19.0026

PROGRAM STUDI : TEKNIK INFORMATIKA

“Saya menyatakan dan bertanggung jawab dengan sebenarnya bahwa Tugas Akhir (TA) ini adalah hasil karya saya sendiri kecuali cuplikan dan ringkasan yang masing-masing telah saya jelaskan sumbernya. Jika pada waktu selanjutnya ada pihak lain yang mengklaim bahwa Tugas Akhir (TA) ini sebagai karyanya, yang disertai dengan bukti-bukti yang cukup, maka saya bersedia untuk dibatalkan gelar Sarjana Komputer saya beserta segala hak dan kewajiban yang melekat pada gelar tersebut”.

Semarang, 8 Juli 2023



Bara Putra Dirgantara

PENGESAHAN TUGAS AKHIR
DENGAN JUDUL
IMPLEMENTASI METODE *NAÏVE BAYES* UNTUK KESIAP-SIAGAAN
BENDUNGAN ALIRAN SUNGAI BANJIR KANAL BARAT BERBASIS
WEBSITE

OLEH

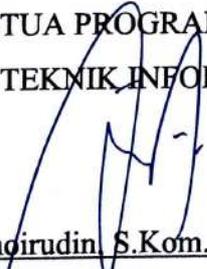
NAMA : BARA PUTRA DIRGANTARA

NIM : G.211.19.00026

DISUSUN DALAM RANGKA MEMENUHI SYARAT GUNA
MEMPEROLEH GELAR SARJANA KOMPUTER
PROGRAM STUDI S1 - TEKNIK INFORMATIKA
JURUSAN TEKNOLOGI INFORMASI
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI
UNIVERSITAS SEMARANG

TELAH DIPERIKSA DAN DISETUJUI
SEMARANG, 2 Agustus 2023

KETUA PROGRAM STUDI S1 - TEKNIK INFORMATIKA PEMBIMBING TUGAS AKHIR


Khoirudin S.Kom., M.Eng.

NIS. 06557003102173


Rastri Prathivi, M.Kom.

NIS. 06557003102154


Prind Triajeng Pungkasanti S.Kom, M.Kom.

NIS. 06557003102110

PENGESAHAN UJIAN TUGAS AKHIR
DENGAN JUDUL
IMPLEMENTASI METODE *NAÏVE BAYES* UNTUK KESIAP-SIAGAAN
BENDUNGAN ALIRAN SUNGAI BANJIR KANAL BARAT BERBASIS
WEBSITE

OLEH

NAMA : BARA PUTRA DIRGANTARA

NIM : G.211.19.0026

Telah diujikan dan dipertahankan dihadapan Dewan Penguji pada Sidang Tugas Akhir (TA) Hari *Jum'at* tanggal *21 Juli 2023*

Menurut pandangan kami, Tugas Akhir (TA) ini memadai dari segi kualitas maupun kuantitas untuk tujuan penganugrahan gelar Sarjana Komputer (S. Kom)

Ketua Tim Penguji

Tanggal

Tanda Tangan

Sri Handayani, S.T., M.T

NIS. 06557003102116

2 Agustus 2023



Penguji Pendamping

1. Rastri Prathivi, M.Kom.

NIS. 06557003102154

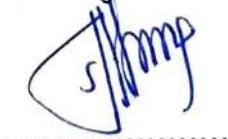
2 Agustus 2023



2. Siti Asmiatun, S.Kom., M.Kom.

NIS. 06557003102172

02 Agustus 2023

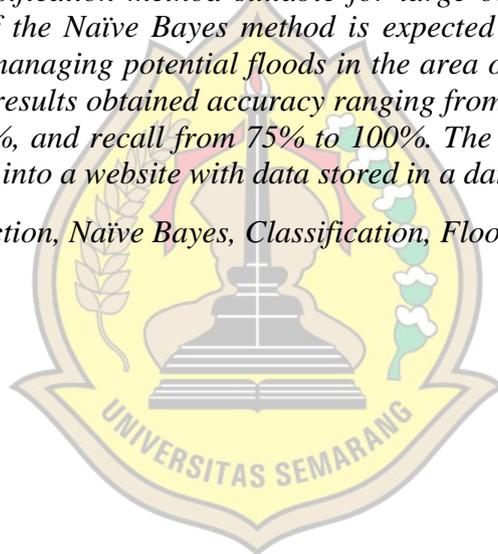


USM

ABSTRACT

In 1990, there was a flash flood in the city of Semarang caused by the breach of the Banjir Kanal Barat dam. The flood resulted in both material and non-material losses amounting to 8,2 billion, including the destruction of 782 houses and the loss of 197 lives. In 2021, the Banjir Kanal Barat dam became increasingly at risk of experiencing a flood disaster due to anthropogenic factors, such as changes in land use and the development of infrastructure, leading to increased building load. To address the flood risk, monitoring of the river's readiness status is necessary. Hence, the implementation of flood prediction methods based on Data Mining, particularly the Naïve Bayes method, is required. Naïve Bayes is a relatively easy-to-implement classification method suitable for large or real-time datasets. The implementation of the Naïve Bayes method is expected to enhance efficiency in anticipating and managing potential floods in the area of the Banjir Kanal Barat river. The testing results obtained accuracy ranging from 90% to 100%, precision from 80% to 100%, and recall from 75% to 100%. The Naïve Bayes method can also be integrated into a website with data stored in a database.

Keywords : *Prediction, Naïve Bayes, Classification, Flood, and Method*

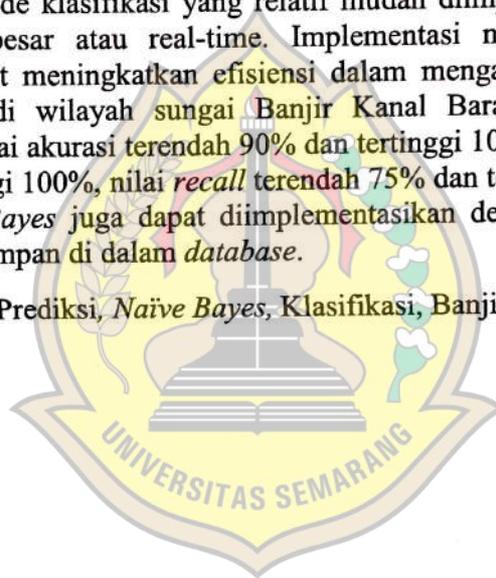


USM

ABSTRAK

Pada tahun 1990, terjadi banjir bandang di kota Semarang yang disebabkan oleh jebolnya bendung Banjir Kanal Barat. Banjir tersebut menyebabkan kerugian materiil dan non-materiil sebesar 8,2 miliar, termasuk rusaknya rumah sebanyak 782 unit dan 197 korban jiwa. Pada tahun 2021, bendung Banjir Kanal Barat semakin berisiko mengalami bencana banjir karena faktor *antropogenik*, seperti perubahan penggunaan lahan dan perkembangan infrastruktur yang meningkatkan beban bangunan. Untuk mengatasi risiko banjir, diperlukan pemantauan status kesiap-siagaan aliran sungai. Oleh karena itu, diperlukan penggunaan metode prediksi banjir berbasis Data Mining, khususnya metode *Naïve Bayes*, yang merupakan metode klasifikasi yang relatif mudah diimplementasikan dan cocok untuk dataset besar atau real-time. Implementasi metode *Naïve Bayes* ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dalam mengantisipasi dan menangani potensi banjir di wilayah sungai Banjir Kanal Barat. Hasil dari pengujian mendapatkan nilai akurasi terendah 90% dan tertinggi 100%, nilai presisi terendah 80% dan tertinggi 100%, nilai *recall* terendah 75% dan tertinggi 100%. Penerapan metode *Naïve Bayes* juga dapat diimplementasikan dengan pembuatan *website* dengan data disimpan di dalam *database*.

Kata Kunci : Prediksi, *Naïve Bayes*, Klasifikasi, Banjir, dan Metode.



USM

Dosen Pembimbing

Rastri Prathivi, M.Kom.

NIS. 06557003102154

KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT, Shalawat serta salam atas junjungan Nabi Muhammad SAW. Dengan rahmat Allah SWT sehingga dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir yang berjudul “**IMPLEMENTASI METODE NAÏVE BAYES UNTUK KESIAP-SIAGAAN BENDUNGAN ALIRAN SUNGAI BANJIR KANAL BARAT BERBASIS WEBSITE**”.

Penulis menyadari bahwa laporan ini jauh dari kata sempurna mengingat keterbatasan kemampuan dan pengalaman dalam penyusunan laporan ini. Namun berkat bantuan dari semua pihak yang terkait baik secara langsung atau tidak langsung, laporan ini dapat terselesaikan. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dr. Supari, S.T., M.T. selaku Rektor Universitas Semarang.
2. Prind Triajeng Pungkasanti, S.Kom, M.Kom. selaku Dekan Fakultas Teknologi Informasi dan Komunikasi.
3. Khoirudin, S.Kom., M.Eng. selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika.
4. Siti Asmiatun, S.Kom., M.Kom. selaku Koordinator Tugas Akhir yang telah membantu administrasi laporan Tugas Akhir.
5. Rastri Prathivi, M.Kom. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir atas waktu, bimbingan, dan bantuan dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir (TA).
6. Seluruh Dosen Teknik Informatika Universitas Semarang yang telah memberikan ilmu dan bantuan.
7. Teman-teman seperjuangan Teknik Informatika yang telah membantu dan menemani dalam perkuliahan.

8. Serta semua pihak yang terlibat dalam membantu penulis dalam menyusun laporan Tugas Akhir yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penyampaian atau penulisan laporan Tugas Akhir (TA) ini, maka dari itu penulis banyak banyak mengharapkan kritik dan saran untuk lebih baik kedepannya terutama kepada penulis pribadi. Semoga laporan ini berguna dan bermanfaat bagi penulis, bagi akademik serta pembaca.



Semarang, 12 Juli 2023

A handwritten signature in black ink, consisting of a large, stylized letter 'B' followed by a vertical line and a horizontal stroke at the bottom.

Bara Putra Dirgantara

USM

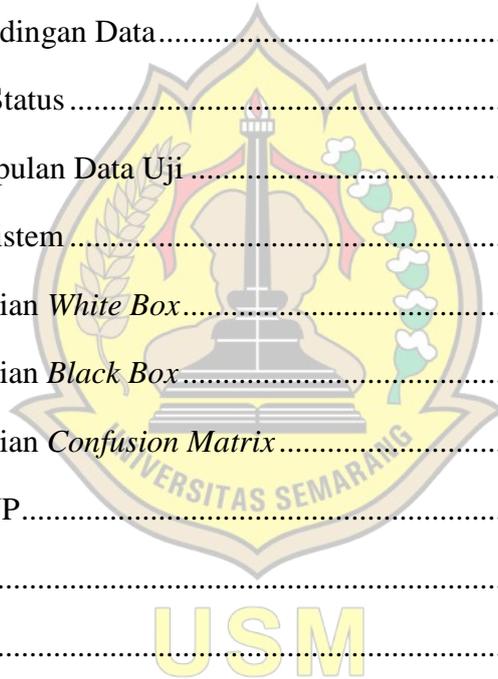
DAFTAR ISI

PERNYATAAN PENULIS TUGAS AKHIR	ii
PENGESAHAN TUGAS AKHIR	iii
PENGESAHAN UJIAN TUGAS AKHIR	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Tugas Akhir.....	4
1.5 Manfaat Tugas Akhir.....	5
1.6 Metodologi Penelitian	5
1.6.1 Sumber Data	5
1.6.2 Metode Pengumpulan Data.....	6
1.6.3 Metode Pengembangan Sistem.....	6
1.7 Sistematika Penulisan.....	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1 Tinjauan Studi	9
2.2 Landasan Teori	11

2.2.1 Data Mining	11
2.2.2 <i>Naïve Bayes</i>	12
2.2.3 Banjir Kanal Barat	13
2.2.4 Daerah Aliran Sungai (DAS).....	14
2.2.5 Definisi <i>Website</i>	15
2.2.6 Definisi <i>Hypertext Preprocessor (PHP)</i>	17
2.2.7 Definisi <i>JavaScript</i>	18
2.2.8 Definisi <i>MySQL</i>	19
2.2.9 Definisi <i>XAMPP</i>	20
2.2.10 Definisi <i>Sublime Text</i>	20
2.2.11 <i>Unified Modeling Language (UML)</i>	21
2.2.11.1 <i>Use Case Diagram</i>	21
2.2.11.2 <i>Activity Diagram</i>	22
2.2.11.3 <i>Sequence Diagram</i>	23
2.2.11.4 <i>Class Diagram</i>	24
2.3 Metode Pengujian Sistem.....	24
2.3.1 Metode <i>Black Box</i>	24
2.3.2 Metode <i>White Box</i>	26
2.4 Evaluasi untuk Metode <i>Naïve Bayes</i>	28
2.4.1 <i>Confusion Matrix</i>	28
BAB III PERENCANAAN DAN ANALISA PERANCANGAN SISTEM	31
3.1 Analisa Data Mining	31
3.1.1 Diagram Alur <i>Naïve Bayes</i>	31
3.1.2 Pengolahan Data	32
3.1.3 Pembersihan Data	32

3.1.4 Data Transformasi	34
3.1.5 Data Mining	36
3.1.6 Perhitungan Manual <i>Naïve Bayes</i>	38
3.1.7 Evaluasi.....	39
3.1.8 Perhitungan <i>Confusion Matrix</i>	40
3.2 Perancangan Kebutuhan Sistem	42
3.2.1 Spesifikasi Kebutuhan Sistem	42
3.2.2 Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Keras	43
3.3 Analisa Kebutuhan Sistem	43
3.4 Perancangan Sistem.....	43
3.4.1 <i>Use Case Diagram</i>	44
3.4.2 <i>Class Diagram</i>	48
3.4.3 <i>Sequence Diagram</i>	48
3.4.4 <i>Activity Diagram</i>	51
3.4.5 Perancangan <i>Database</i>	54
3.4.6 Perancangan Antarmuka <i>Website</i>	55
BAB IV IMPLEMENTASI SISTEM	59
4.1 Implementasi Sistem	59
4.1.1 Halaman <i>Dashboard</i>	59
4.1.2 Halaman Login	59
4.1.3 Halaman <i>Dashboard Admin</i>	60
4.1.4 Halaman Data Latih.....	60
4.1.5 Halaman Tambah Data Latih.....	61
4.1.6 Halaman <i>Edit</i> Data Latih	61
4.2 Implementasi Hasil.....	62

4.2.1 Implementasi Prediksi	62
4.2.2 Implementasi <i>Login</i>	65
4.2.3 Implementasi Tambah Data Latih	66
4.2.4 Implementasi <i>Edit</i> Data Latih	67
4.2.5 Implementasi Hapus Data Latih	67
4.3 Implementasi <i>PHP</i> sebagai Algoritma <i>Naïve Bayes</i>	68
4.3.1 Kategori Data.....	68
4.3.2 Perbandingan Data.....	69
4.3.3 Hasil Status	69
4.3.4 Kesimpulan Data Uji	70
4.4 Pengujian Sistem.....	70
4.4.1 Pengujian <i>White Box</i>	71
4.4.2 Pengujian <i>Black Box</i>	72
4.4.3 Pengujian <i>Confusion Matrix</i>	73
BAB V PENUTUP.....	74
5.1 Kesimpulan.....	74
5.2 Saran	74
DAFTAR PUSTAKA	75
LAMPIRAN.....	78



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Tahapan Pengembangan <i>RAD</i>	6
Gambar 2.1 Rumus Persamaan <i>Naïve Bayes</i>	12
Gambar 2.2 Rumus Persamaan <i>Naïve Bayes 2</i>	13
Gambar 2.3 Rumus Persamaan <i>Naïve Bayes 3</i>	13
Gambar 2.4 <i>Website Dinamis</i>	16
Gambar 2.5 <i>Website Statis</i>	17
Gambar 2.6 Pemrograman <i>PHP</i>	17
Gambar 2.7 Pemrograman <i>JavaScript</i>	19
Gambar 2.8 <i>Sublime Text</i>	21
Gambar 3.1 Diagram Alur <i>Naïve Bayes</i>	31
Gambar 3.2 <i>Use Case Diagram</i> Aplikasi Prediksi	44
Gambar 3.3 <i>Class Diagram</i> Aplikasi Prediksi	48
Gambar 3.4 <i>Sequence Diagram</i> Mengelola Data Latih	49
Gambar 3.5 <i>Sequence Diagram</i> Menambah Data Latih	50
Gambar 3.6 <i>Sequence Diagram</i> Memasukkan Data Uji	50
Gambar 3.7 <i>Sequence Diagram</i> Melihat Hasil Prediksi	51
Gambar 3.8 <i>Activity Diagram</i> Mengelola Data Latih	52
Gambar 3.9 <i>Activity Diagram</i> Menambah Data Latih	52
Gambar 3.10 <i>Activity Diagram</i> Memasukkan Data Uji	53
Gambar 3.11 <i>Activity Diagram</i> Melihat Hasil Prediksi	54
Gambar 3.12 Perancangan Halaman <i>Dashboard</i>	55
Gambar 3.13 Perancangan Halaman <i>Login</i>	56
Gambar 3.14 Perancangan Halaman <i>Dashboard Admin</i>	56
Gambar 3.15 Perancangan Halaman Data Latih	57
Gambar 3.16 Perancangan Halaman Tambah Data Latih	57
Gambar 3.17 Perancangan Halaman <i>Edit</i> Data Latih	58
Gambar 4.1 Halaman <i>Dashboard</i>	59
Gambar 4.2 Halaman <i>Login</i>	59
Gambar 4.3 Halaman <i>Dashboard Admin</i>	60

Gambar 4.4 Halaman Data Latih	60
Gambar 4.5 Halaman Tambah Data Latih	61
Gambar 4.6 Halaman <i>Edit</i> Data Latih.....	61
Gambar 4.7 Implementasi Prediksi Data Uji	62
Gambar 4.8 Implementasi Penggolongan Data Uji	62
Gambar 4.9 Implementasi Rumus $P(C_i)$	63
Gambar 4.10 Implementasi Rumus $P(X C_i)$	63
Gambar 4.11 Implementasi Hasil Kali.....	64
Gambar 4.12 Implementasi Hasil Data Uji	64
Gambar 4.13 Implementasi <i>Login</i> Berhasil	65
Gambar 4.14 Implementasi <i>Login</i> Gagal	65
Gambar 4.15 Implementasi Tambah Data Latih.....	66
Gambar 4.16 Implementasi Tambah Data Latih Berhasil.....	66
Gambar 4.17 Implementasi <i>Edit</i> Data Latih	67
Gambar 4.18 Implementasi Hapus Data Latih	67
Gambar 4.19 Implementasi Hapus Data Latih Berhasil.....	68
Gambar 4.20 Kategori Data	68
Gambar 4.21 Perbandingan Data	69
Gambar 4.22 Hasil Status	69
Gambar 4.23 Kesimpulan Data Uji.....	70
Gambar 4.24 <i>Source Code edit_data.php</i>	71
Gambar 4.25 <i>Flowgraph</i>	71

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 <i>Activity Diagram</i>	22
Tabel 2.1 <i>Activity Diagram</i> (lanjutan)	23
Tabel 2.2 <i>Sequence Diagram</i>	23
Tabel 2.3 <i>Class Diagram</i>	24
Tabel 3.1 Pengolahan Data	32
Tabel 3.2 Pembersihan Data	33
Tabel 3.3 Data Transformasi.....	34
Tabel 3.3 Data Transformasi (lanjutan)	35
Tabel 3.3 Data Transformasi (lanjutan)	36
Tabel 3.4 Data Latih.....	36
Tabel 3.4 Data Latih (lanjutan)	37
Tabel 3.5 Data Uji	37
Tabel 3.5 Data Uji (lanjutan)	38
Tabel 3.6 Perhitungan <i>Confusion Matrix</i>	40
Tabel 3.7 Tabel <i>Confusion Matrix</i>	40
Tabel 3.8 <i>Accuracy, Precision & Recall</i>	42
Tabel 3.9 Skenario <i>Use Case</i> Mengelola Data Latih	45
Tabel 3.10 Skenario <i>Use Case</i> Menambah Data Latih	46
Tabel 3.11 Skenario <i>Use Case</i> Memasukkan Data Uji	46
Tabel 3.11 Skenario <i>Use Case</i> Memasukkan Data Uji (lanjutan)	47
Tabel 3.12 Skenario <i>Use</i> Melihat Hasil Prediksi	47
Tabel 3.13 Tabel <i>Admin</i>	54
Tabel 3.13 Tabel <i>Admin</i> (lanjutan).....	55
Tabel 3.14 Tabel Data Klasifikasi.....	55
Tabel 4.1 Pengujian <i>Black Box</i>	72
Tabel 4.1 Pengujian <i>Black Box</i> (lanjutan).....	73

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Daerah Aliran Sungai (DAS) merupakan daerah dengan sungai dan anak – anak sungai yang berasal dari sumber mata air, air hujan dan sumber air yang lain, sehingga pengaliran serta penyimpanannya diatur dan disusun berdasarkan pada hukum alam demi keseimbangan daerah tersebut. Daerah Aliran Sungai (DAS) merupakan wilayah daratan yang berisi dari sungai sampai kumpulan dari beberapa sungai kecil atau yang biasa disebut anak sungai. Fungsi dari Daerah Aliran Sungai (DAS) menyimpan, menampung dan juga mengalirkan air yang berasal dari hulu dan juga berasal dari curah air hujan menuju hilir atau muara atau laut. Pembatas alami topografis adalah bukit – bukit yang membagi jalannya air yang melewati daratan (Aryani et al., 2020).

Berdasarkan Peraturan Menteri PUPR No. 28 tahun 2015, Sungai merupakan sebuah wadah atau alur aliran air alami maupun buatan berupa air beserta dengan jaringan pengairan di dalamnya, mulai dari hulu hingga hilir sungai dengan dibatasi oleh garis sempadan di kanan dan kiri sungai. Daerah aliran sungai sebelumnya berupa rural kemudian berubah menjadi area pemukiman, wilayah perkotaan dan lahan permukaan tanah yang sebelumnya berupa perkebunan, rerumputan, semak-semak, kemudian berubah menjadi beton, aspal, dan atap bangunan. Dari semua proses tersebut koefisien limpas air yang mengalir ke dalam alur sungai menjadi semakin besar. Penyebab terjadinya banjir pada sungai disebabkan karena adanya perubahan alih fungsi aliran sungai sebelumnya yang banyak memiliki ruang area terbuka hijau berubah menjadi ruang bangun bangunan yaitu pembangunan bangunan seiring dengan banyak nya penduduk yang terus bertambah (Ujianti et al., 2021).

Bendungan adalah sebuah struktur konstruksi yang dibangun untuk menahan laju air atau sungai bawah tanah yang pada umumnya akan menjadi waduk atau danau. Bendungan pada umumnya memiliki tujuan utama untuk menahan air tetapi juga memiliki bagian yang disebut pintu air atau tanggul yang digunakan untuk mengelola, mencegah, atau membuang aliran air ke daerah lain, secara bertahap atau berkelanjutan (Nurnawaty et al., 2018).

Pada tanggal 25 Januari tahun 1990 telah terjadi banjir bandang di kota Semarang. Salah satu sungai yang ada di kota Semarang adalah sungai Banjir Kanal Barat. Sungai Banjir Kanal Barat sempat meluap pada saat itu sehingga tidak mampu membendung arus air lalu jebol dan terjadi banjir bandang di daerah sekitarnya. Disebutkan kerugian dari jebolnya bendung Banjir Kanal Barat yang terjadi pada tahun 1990 mencapai 8,5 miliar. Bahkan ketebalan lumpur sekitar 2-3 meter. Selain itu disebutkan ada 782 rumah rusak dengan korban jiwa sekitar 197 orang lebih. (AP, 2021)

Pada tahun 2021, bendung sungai Banjir Kanal Barat mengalami peningkatan risiko bencana banjir yang semakin tinggi, disebabkan oleh konsumsi air tanah yang tinggi, akan tetapi juga disebabkan oleh beberapa faktor yang menyebabkan peningkatan risiko banjir itu sendiri, diantaranya adalah faktor *antropogenik* yang meliputi perubahan penggunaan lahan, konsumsi air tanah yang berlebihan, dan juga perkembangan infrastruktur yang menyebabkan beban bangunan semakin tinggi. Sehingga petugas perlu upaya memahami bencana, memobilisasi sumber daya, membuat sistem peringatan dini untuk banjir, dan melaksanakan rencana persiapan. (Aji et al., 2022)

Status kesiap-siagaan aliran sungai yang dihitung dari data di salah satu bendung di sungai Banjir Kanal Barat. Dalam mendeteksi status kesiagaan aliran sungai bendung Banjir Kanal Barat memiliki beberapa data klasifikasi, data klasifikasi yang berupa data debit bendung, debit

air, curah hujan, intake dan limpas. Data tersebut berguna untuk perhitungan dalam menentukan status kesiagaan Aman, Siaga dan Awas agar daerah aliran sungai yang melewati bendung bisa mengetahui info dari bendung untuk mengantisipasi jika terjadi banjir.

Untuk menentukan status kesiap-siagaan, pegawai masih menggunakan alat *Peilschaal*. *Peilschaal* merupakan alat ukur ketinggian air sungai yang berbentuk penggaris dan akan menjadi pengukur debit air yang berpotensi menyebabkan banjir. Dalam pengambilan data, pegawai masih menggunakan cara manual yaitu dengan menulis laporan data harian pada Daerah Aliran Sungai (DAS) dikarenakan belum adanya sistem yang digunakan untuk memprediksi banjir secara terkomputerisasi, sehingga diperlukan penggunaan *website* untuk membantu pegawai dalam melihat status prediksi bencana banjir. Ada beberapa metode dalam menentukan prediksi status kesiap-siagaan dengan menggunakan Data Mining. Setelah melihat pola yang sudah ada dari data, sehingga digunakanlah metode *Naïve Bayes*. Metode *Naïve Bayes* adalah salah satu metode klasifikasi yang relatif mudah diimplementasikan dan cukup sederhana. Algoritma ini tidak memerlukan banyak parameter untuk diatur, sehingga lebih mudah diaplikasikan pada berbagai jenis data dan masalah. *Naïve Bayes* cenderung memiliki waktu pelatihan yang lebih cepat daripada beberapa algoritma klasifikasi lainnya seperti *Support Vector Machine (SVM)* atau *Deep Learning*. Algoritma ini cocok digunakan pada dataset besar atau real-time karena memiliki kompleksitas komputasi yang rendah, jika data terdiri dari atribut diskrit atau dikategorikan (seperti teks atau data keputusan). *Naïve Bayes* adalah pilihan yang baik karena memiliki asumsi independensi fitur, yang lebih sesuai untuk data seperti itu.

Hasil analisis situasi dan penggunaan metode *Naïve Bayes* berbasis *website* diharapkan dapat membantu petugas bendung dan pegawai balai menentukan status kesiap-siagaan di bendung Banjir Kanal Barat dengan menginputkan data baru. Sehingga laporan ini dapat disusun dengan judul

“IMPLEMENTASI *METODE NAÏVE BAYES* UNTUK KESIAP-SIAGAAN BENDUNGAN ALIRAN SUNGAI BANJIR KANAL BARAT BERBASIS *WEBSITE*”.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah diterangkan diatas, dapat dideskripsikan sebagai rumusan masalah adalah bagaimana merancang dan mengimplementasikan pembuatan aplikasi berbasis *website* dalam menentukan prediksi kesiap-siagaan Bendungan Aliran Sungai Banjir Kanal Barat di Kota Semarang menggunakan algoritma *Naïve Bayes*?

1.3 Batasan Masalah

Untuk lebih memperjelas permasalahan dalam Tugas Akhir dan menjadikan materi lebih terfokus dengan yang dibahas perlu mencantumkan beberapa poin batasan masalah. Berikut merupakan poin-poin dari batasan masalah tersebut :

1. Data diambil dari data tertinggi laporan harian tahun 2021 daerah aliran sungai Banjir Kanal Barat Semarang sebanyak ± 30 data.
2. Pemrosesan dalam perhitungan prediksi menggunakan algoritma *Naïve Bayes* untuk membuat aplikasi dan menginput beberapa parameter data berupa, tinggi permukaan air, debit air, debit bendung, debit tumpah, dan limpas, yang sudah menjadi bahan penelitian.
3. Konsep menggunakan bahasa pemrograman *PHP*, *Javascript* dan *MySQL* dalam pembuatan *website* prediksi status kesiap-siagaan Bendung Banjir Kanal Barat di Kota Semarang.

1.4 Tujuan Tugas Akhir

Tujuan dari Tugas Akhir ini adalah menghasilkan sistem aplikasi berbasis *website* dengan menggunakan algoritma *Naïve Bayes* yang dapat membantu petugas untuk memprediksi status kesiap-siagaan banjir yang ada di bendungan sungai Banjir Kanal Barat.

1.5 Manfaat Tugas Akhir

Tugas Akhir ini diharapkan dapat memberikan manfaat yang disebutkan dalam poin-poin sebagai berikut :

1. Manfaat bagi Penulis

Menambah ilmu dan wawasan dalam penerapan bidang kuliah, mampu menyelesaikan suatu masalah yang kompleks, dan mampu memahami dan mengimplementasikan ilmu dan materi yang didapat selama melakukan penelitian.

2. Manfaat bagi FTIK USM

Menjadi bahan referensi akademik, meningkatkan nilai tambah dan kualitas mahasiswa dalam perkuliahan, dan meningkatkan minat mahasiswa dalam mengambil penelitian baru dan juga mengembangkan penelitian yang sudah ada sebelumnya.

3. Manfaat bagi Masyarakat

Masyarakat memperoleh informasi mengenai prediksi banjir dengan dibantu *admin* dalam memasukkan data.

1.6 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian yang digunakan penulis dalam pembuatan laporan ini adalah sebagai berikut :

1.6.1 Sumber Data

1. Data Primer

Data ini diambil dari data internal yang ada di Dinas Pekerjaan Umum (DPU) Kota Semarang. Data yang diberikan adalah data laporan debit air Banjir Kanal Barat tahun 2021. Data tersebut merupakan data kuantitatif dan data tersebut sebelumnya sudah dilakukan wawancara guna mencari data yang sama untuk mendukung penelitian.

2. Data Sekunder

Data penunjang seperti data dari *internet*, *e-jurnal*, data dari *Google Scholar* dengan berfokus dengan algoritma *Naïve Bayes* yang berpadu dengan prediksi data banjir.

1.6.2 Metode Pengumpulan Data

Metode Pengumpulan data yang dilakukan penulis adalah sebagai berikut :

1. Wawancara

Wawancara memudahkan penulis untuk menanyakan pertanyaan-pertanyaan yang berkaitan dengan topik permasalahan yang akan dikerjakan secara langsung kepada Bapak Elly Asmara, S.STP,MM. dari kantor Dinas Pekerjaan Umum (DPU) Kota Semarang.

2. Observasi

Observasi atau pengamatan langsung adalah metode yang dilakukan penulis dengan melihat langsung kegiatan operasional yang sedang berlangsung.

3. Studi Pustaka

Studi Pustaka yang dilakukan penulis yaitu dengan mengumpulkan data menggunakan sumber yang dapat diperoleh dari hasil pencarian *internet*, literatur, *e-jurnal*, buku, dan dokumen yang ada hubungannya dengan objek penelitian.

1.6.3 Metode Pengembangan Sistem

Dalam pengembangan penelitian ini menggunakan metode *Rapid Application Development (RAD)*. Alasan menggunakan metode *RAD* yaitu, dalam tahapan pengembangan sistem informasi hanya membutuhkan waktu yang singkat (Wijaya, 2021).



Gambar 1.1 Tahapan Pengembangan *RAD* (Wijaya, 2021)

Gambar 1.1 merupakan tahapan pengembangan *RAD* yang digunakan penulis untuk membangun sistem yang akan dibuat. Berikut penjelasan singkat mengenai *RAD* :

1. *Requirement Planning* (Perencanaan Tahapan)

Pada *Requirement Planning* (Perencanaan Tahapan) penulis melakukan wawancara dengan Bapak Elly Asmara, S.STP,MM selaku camat di Kecamatan Semarang Barat sekaligus melakukan perencanaan mengenai sistem yang akan dibutuhkan. Kemudian, penulis mencari penelitian terdahulu yang juga membahas mengenai kasus serupa serta menggunakan literatur sebagai acuan. Dengan demikian, sistem yang diimplementasikan sesuai dengan kebutuhan.

2. *Design* (Desain)

Setelah penulis mengumpulkan beberapa data, tahapan selanjutnya adalah desain sistem, yang nantinya akan menjadi acuan alur implementasi sistem informasi. Desain *UML* yang digunakan yaitu dengan menerapkan *use case diagram*, *activity diagram*, *sequence diagram*, *class diagram* dan desain rancangan *database*.

3. *Implementation* (Penerapan)

Pada tahapan ini, hasil dari desain perangkat lunak yang telah dilakukan dalam tahap sebelumnya. Kemudian program tersebut akan diuji apakah sudah sesuai dengan kebutuhan dan fungsinya atau belum. Penulis melakukan pengembangan sistem berbasis *website* dengan menggunakan Bahasa pemrograman *PHP* (*Hypertext Preprocessor*) dan *JavaScript*, *database* menggunakan *MySQL*, serta pengujian menggunakan *Black Box Testing*, *White Box Testing* dan *Confusion Matrix*.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan adalah tata cara, metode atau urutan untuk merampungkan sebuah penelitian atau riset. Berikut sistematika penulisan Tugas Akhir yang dibuat penulis :

BAB I : PENDAHULUAN

BAB ini berisi mengenai latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

BAB ini berisi tentang kerangka konseptual maupun landasan teori yang menjadi pijakan ketika melakukan penelitian.

BAB III : PERENCANAAN DAN ANALISA PERANCANGAN SISTEM

BAB ini berisi tentang analisa data serta merencanakan dan merancang kebutuhan perangkat lunak berdasarkan teori yang menunjang, seperti perancangan antarmuka dari sistem yang dibuat.

BAB IV : IMPLEMENTASI SISTEM

BAB ini berisi tentang pembahasan mengenai pembangunan dan pengujian sistem aplikasi kesiapsiagaan dengan metode *Naïve Bayes*.

BAB V : PENUTUP

BAB ini berisi kesimpulan dan saran dari seluruh penelitian yang telah dilakukan. Kesimpulan dapat dikemukakan masalah yang ada pada penelitian serta hasil dari penyelesaian penelitian yang bersifat analisis objektif. Sedangkan saran berisi jalan keluar untuk mengatasi masalah dan kelemahan yang ada.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Studi

Penelitian dikaitkan dengan beberapa karya ilmiah dan juga dilakukan dengan menggunakan beberapa tinjauan studi yang sudah ada sebelumnya, sehingga dalam penelitian terdapat saling keterkaitan. Tinjauan ini juga dapat menjadi aspek perbandingan serta guna menjadi gambaran awal penulis dalam melakukan penelitian. Karya ilmiah dan referensi adalah sebagai berikut :

1. Penelitian yang telah dilakukan oleh Rifai, Mochamad Farid, Jatnika, Hendra Valentino, Bowval menghasilkan penelitian yang berjudul **PENERAPAN ALGORITMA NAÏVE BAYES PADA SISTEM PREDIKSI TINGKAT KELULUSAN PESERTA SERTIFIKASI MICROSOFT OFFICE SPECIALIST (MOS)**. Penelitian ini membahas tentang memprediksi kelulusan sertifikasi Microsoft Office yang bertujuan agar informasi yang diberikan tentang tingkat kelulusan peserta serta agar dapat memberikan masukan dan solusi alternatif untuk menentukan program sertifikasi sebelum mengikuti program dan menghasilkan nilai tingkat akurasi sebesar 99% serta nilai probabilitas sebesar 0.001042 (Rifai et al., 2019).
2. Penelitian yang telah dilakukan oleh Syamsudin, Din, Halundaka, Yosia Christmas Decky, Nugroho, Aryo yang menghasilkan penelitian yang berjudul **PREDIKSI STATUS KONSUMEN PRODUK CELANA MENGGUNAKAN NAÏVE BAYES**. Penelitian ini membahas tentang prediksi kesehatan kandungan dan proses kelahiran bayi untuk mengurangi faktor terjadinya lahir secara prematur maupun lahir di usia yang melebihi hari perkiraan lahir. Penelitian ini menggunakan parameter seperti riwayat melahirkan, usia dari ibu, jumlah berapa tekanan darahnya, jumlah bayi akan

dilahirkan, apa saja penyakit bawaannya, serta masalah apa saja yang dialami saat hamil. Hasil penelitian yang diperoleh berupa aplikasi untuk memprediksi usia kelahiran bayi. Maka diperoleh hasil akurasi yang paling tinggi terdapat di angka 78.69%, nilai presisi yang paling tinggi terdapat di angka 70.14% dan nilai dari recall yang paling tinggi di angka 63.64% (Syamsudin et al., 2020).

3. Penelitian yang telah dilakukan oleh Aeni, Khurotul Aeni menghasilkan penelitian yang berjudul **PREDIKSI KEPUASAN LAYANAN AKADEMIK MENGGUNAKAN ALGORITMA NAÏVE BAYES**. Penelitian ini membahas tentang bagaimana kepuasan mahasiswa terhadap layanan yang diberikan oleh akademik sehingga akademik mampu mengevaluasi dengan melihat nilai akurasi dengan data yang sudah diolah dan mendapat nilai akurasi paling tinggi sebanyak 52% (Aeni, 2020).
4. Penelitian yang telah dilakukan oleh Bajabir, Azis Zed Ali Muhammad menghasilkan penelitian yang berjudul **PENERAPAN METODE NAIVE BAYES UNTUK PREDIKSI MENENTUKAN KARYAWAN TETAP PADA PT. YSP INDUSTRIES INDONESIA**. Penelitian ini membahas tentang memprediksi apakah karyawan layak menjadi karyawan tetap atau tidak dengan mengklasifikasikan probabilitas dengan menggunakan analisa rapidminer untuk memperoleh hasil yang akurat mencapai presentasi 94% (BAJABIR, 2018).
5. Penelitian yang telah dilakukan oleh Indraswari, Naisha Rahma, Kurniawan, Yogie Indra menghasilkan penelitian yang berjudul **APLIKASI PREDIKSI USIA KELAHIRAN DENGAN METODE NAIVE BAYES**. Penelitian ini membahas tentang permasalahan pembelian celana bahan bagi Karyawan, Pelajar dan Mahasiswa. Penelitian ini menggunakan metode *Naive Bayes* untuk memprediksi status konsumen produk celana. Data didapat dari hasil sesi tanya jawab penjual pada bulan januari sampai dengan bulan

desember pada tahun 2019 dapat melakukan inputan data dengan total data 731 data. Terdapat 5 variabel yang digunakan sehingga mendapatkan hasil dengan percentage antara kombinasi dari 60% sampai 90% yang menampilkan hasil dengan beberapa hasil dengan nilai akurasi 80.14%, 78.08%, 83.56% dengan nilai terbaik pada angka kombinasi persentase split 90% dan presentasi akurasi sebesar 83.56% (Indraswari & Kurniawan, 2018).

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Data Mining

Data mining adalah metode proses pengumpulan data yang dikumpulkan kemudian diolah menjadi keluaran/*output* seperti metode statistika, perhitungan matematika, menggunakan AI serta menggali informasi yang lebih dalam (Syahril et al., 2020).

Data mining juga bisa disebut pengalihan data yang berguna untuk memperdalam dalam mencari informasi guna untuk merekayasa data menjadi sebuah informasi yang sangat berharga dan untuk mengetahui, mengidentifikasi, mendeskripsi dan mengekstrak suatu informasi. Terdapat beberapa fungsi dalam data mining meliputi :

1. *Association*

Mengidentifikasi dan menggabungkan suatu data menjadi informasi yang menjadi waktu yang sama.

2. *Classification*

Pengumpulan data yang berguna untuk memprediksi data yang sudah dikelompokkan.

3. *Clusterization*

Mengerti dan menjelaskan suatu kumpulan data sehingga mengetahui data secara spesifik.

4. *Descriptive*

Mengerti dan menjelaskan suatu data untuk mencari inti dari pengertian data tersebut.

2.2.2 *Naïve Bayes*

Naïve Bayes merupakan teori metode klasifikasi yang berawal dari teorema Bayes. Ilmuwan asal Inggris bernama Thomas Bayes membuat *Naïve Bayes* dengan metode pengklasifikasian probabilitas dan statistik, metode ini biasa digunakan untuk memprediksi masa yang akan datang dengan peluang berdasarkan data yang sudah ada (Annur, 2018).

Naïve Bayes merupakan sebuah mesin pembelajaran dengan menggunakan perhitungan probabilitas yang memakai konsep pendekatan Bayes. Algoritma *Naïve Bayes* menggunakan teorema Bayes untuk menggabungkan kondisi probabilitas (merujuk pada probabilitas suatu kejadian terjadi dengan mempertimbangkan informasi atau kondisi tambahan yang tersedia. Dalam hal ini, probabilitas dihitung atau diperbarui dengan mempertimbangkan informasi baru yang relevan) dan probabilitas sebelumnya (mengacu pada probabilitas yang dihitung sebelum ada informasi tambahan atau kondisi baru yang diperhitungkan. Ini adalah probabilitas awal sebelum adanya pembaruan berdasarkan informasi baru) yang berguna untuk perhitungan probabilitas dari setiap kemungkinan (Rifqo & Wijaya, 2017).

Teori Bayesian digunakan sebagai alat untuk mengambil keputusan agar dapat memperbaharui tingkat kepercayaan pada suatu informasi. Berikut adalah rumus yang digunakan dalam melakukan klasifikasi menggunakan algoritma *Naïve Bayes* :

$$P(A|B) = (P(B|A) * P(A)) / P(B)$$

Gambar 2.1 Rumus Persamaan *Naïve Bayes* (Annur, 2018)

Gambar 2.1 merupakan rumus dari persamaan *Naïve Bayes* $P(A/B)$.

Berikut adalah penjelasan mengenai gambar 2.1 :

Keterangan :

Peluang terjadinya A sebagai B ditentukan dari hasil peluang B saat A. Pada penerapannya terdapat rumus pada persamaan (1) yang berubah menjadi persamaan (2).

$$P(C_i|D) = (P(D|C_i) * P(C_i))/P(D)$$

Gambar 2.2 Rumus Persamaan *Naïve Bayes* 2 (Annur, 2018)

Gambar 2.2 merupakan rumus 2 dari persamaan *Naïve Bayes* $P(C_i|D)$.

Naïve Bayes atau yang biasanya disebut sebagai *Multinomial Naïve Bayes* adalah penyederhanaan model dari *Metoda Bayes* yang berguna pada klasifikasi doc atau teks. Pada persamaan (3) yang menjadi perpenyederhaan dari *Metoda Bayes* adalah sebagai berikut :

$$V_{MAP} = \text{arg max}(V_j \in V) \frac{P(a_1, a_2, \dots, a_n | P(V_j))}{P(a_1, a_2, \dots, a_n)}$$

Gambar 2.3 Rumus Persamaan *Naïve Bayes* 3 (Annur, 2018)

Gambar 2.3 merupakan rumus 3 dari persamaan *Naïve Bayes* V_{MAP} .

2.2.3 Banjir Kanal Barat

Sungai Banjir Kanal Barat merupakan salah satu sistem pengendalian banjir yang dibuat pada masa pemerintahan kolonial Belanda. Namun, seiring berjalannya waktu, fungsi Banjir Kanal Barat tidak hanya sebagai sistem drainase tapi juga tempat wisata. Banjir Kanal Barat merupakan sistem drainase terbesar pertama yang dibuat di Kota Semarang. Aliran ini dibuat pemerintah Belanda pada akhir abad ke-19 atau tepatnya tahun 1879. Banjir Kanal Barat dibuat agar aliran Sungai Semarang tidak masuk ke kawasan perkotaan, tapi langsung menuju ke laut. Konon, sebelum adanya Banjir Kanal Barat aliran sungai di Semarang berkelok-kelok hingga airnya kerap masuk ke pemukiman penduduk saat hujan. Meski

demikian, dewasa ini Banjir Kanal Barat tidak lagi berfungsi sebatas sistem drainase di Kota Semarang. Banjir Kanal Barat saat ini juga berfungsi sebagai destinasi wisata di Kota Semarang. Setiap akhir pekan, kawasan di sekitar Sungai Banjir Kanal Barat selalu dikunjungi wisatawan. Ada yang sekadar datang untuk berolahraga atau jogging, namun ada juga yang sekadar duduk-duduk untuk melepas penat. Di lokasi ini banyak didirikan area hijau, seperti taman. Selain itu, saat malam hari juga terdapat air mancur menari di jembatan Banjir Kanal Barat, atau yang populer dengan sebutan Semarang *Bridge Fountain* (Ismail et al., 2022)

2.2.4 Daerah Aliran Sungai (DAS)

PP No. 37 Tahun 2012 menjelaskan tentang pengelolaan daerah aliran sungai, daerah aliran sungai atau yang disebut DAS merupakan wilayah daratan yang berisi dari sungai sampai kumpulan dari beberapa sungai kecil atau yang biasa disebut anak sungai. Fungsi dari DAS menyimpan, menampung dan juga mengalirkan air yang berasal dari hulu dan juga berasal dari curah air hujan menuju hilir atau muara atau laut. Pembatas alami topografis adalah bukit – bukit yang membagi jalannya air yang melewati daratan. Yang mempengaruhi DAS meliputi :

1. Bendung

Bendung merupakan suatu bangunan yang dibuat manusia yang berfungsi dalam mengubah dan mengatur dalam aliran sungai untuk memenuhi kebutuhan manusia guna menunjang infrastruktur, pertanian serta pengairan

2. Curah Hujan

Curah hujan merupakan perhitungan turunan air di waktu serta tempat tertentu dalam menggunakan perhitungan tertentu serta pengukuran air yang turun di daratan datar tanpa melalui proses yang lain.

3. Sungai

Sungai merupakan aliran air di permukaan besar dan berbentuk memanjang yang mengalir secara terus-menerus dari hulu (sumber) menuju hilir (muara). Fungsi dari sungai antara lain :

- a. Sumber daya pertanian
- b. Tempat wisata
- c. Pemanfaatan perikanan

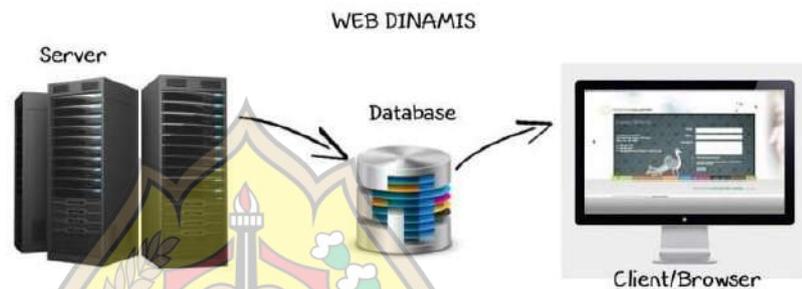
2.2.5 Definisi Website

Website merupakan suatu dokumen yang terdiri dari berbagai halaman web yang terhubung, berisikan berbagai informasi berbagai macam bentuk seperti teks, suara, video, gambar dan lain – lain. *Website* juga dapat diartikan sebagai bagian halaman situs yang terangkum dalam subdomain dan domain, letaknya berada pada WWW atau *World Wide Web Internet* (Susilo, 2018). Cara menjalankan sebuah *website* yaitu pengguna harus memiliki sebuah perangkat baik komputer maupun smartphone yang harus terkoneksi internet dengan baik. Pada umumnya *website* berbentuk dokumen dengan format *HTML (Hyper Text Markup Text)*, dan dapat diakses dengan menggunakan HTTP maupun HTTPS. *Website* yang kita temui memiliki berbagai jenis yaitu :

1. *Website* Dinamis

Merupakan sebuah *website* yang sudah disiapkan untuk menampilkan konten yang terupdate dan dapat diubah sewaktu-waktu. Teknologi yang ada pada *website* dinamis sudah disesuaikan dengan kebutuhan *user* agar lebih mudah proses penggunaannya. Perubahan pada konten *website* dinamis ini tergolong sangat mudah, dibandingkan dengan menggunakan *website* statis, karena dalam penggunaan *website* statis harus membutuhkan keahlian khusus untuk merubah konten tersebut dengan menggunakan script tertentu. Kemudahan dari *website*

dinamis ini membuat sebagian orang lebih sering menggunakan dalam melakukan penyimpanan sebuah informasi. Beberapa fitur yang dapat ditambahkan pada *website* dinamis yaitu, fitur live chat, formulir pendaftaran, kolom komentar, dan lain sebagainya. *Website* dinamis dapat memberikan akses kepada pengelola *website* untuk melakukan penambahan atau perubahan pada *website*. Berikut ini adalah gambaran dari *website* dinamis.



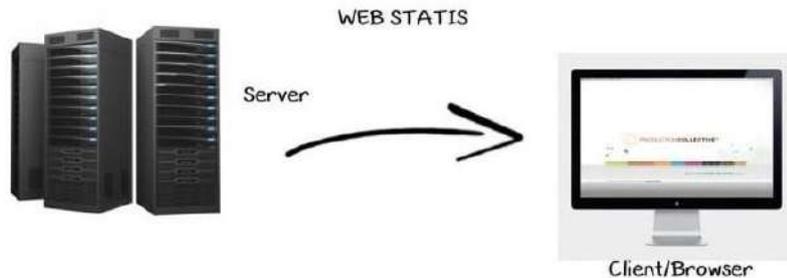
Gambar 2.4 *Website Dinamis* (Susilo, 2018)

Gambar 2.4 merupakan *Website Dinamis*, yang terdiri dari *server*, *database*, dan *client/browser*.

2. *Website* Statis

Website statis yaitu *website* yang memiliki informasi yang ada didalamnya dimana tidak dapat melakukan update melalui *website* dan harus melakukan perubahan pada script yang ada didalamnya. Script yang digunakan pada web statis tidak mendukung layanan untuk mengubah dokumen. Script pada *website* statis ini menggunakan bahasa pemrograman HTML dan CSS (*Cascading Style Sheet*) perubahan dokumen tersebut harus di ubah sesuai dengan HTML atau CSS yang sudah ada sebelumnya. *Website* statis memiliki 5 halaman utama yang menjelaskan informasi terkait dengan *website* statis itu sendiri. Pada umumnya *website* statis tidak mendukung terjadinya interaksi antara pemilik *website* dan pengunjung *website*. *Website* statis hanya memberikan interaksi satu arah, jadi jika pengelola *website* akan melakukan sebuah perubahan baik isi ataupun tampilan maka pengelola tidak dapat langsung melakukan

perubahan pada *website* tersebut. Berikut adalah gambaran dari *website* statis.



Gambar 2.5 *Website Statis* (Susilo, 2018)

Gambar 2.5 merupakan *Website Statis*, yang hanya terdiri dari *server* dan *client/browser*.

2.2.6 Definisi *Hypertext Preprocessor (PHP)*

Hypertext Preprocessor atau biasa disebut dengan *PHP* merupakan bahasa pemrograman yang dibangun agar dapat mengembangkan *website*. *PHP* dijalankan untuk menjalankan sebuah halaman *website* untuk mengolah isi data pada *website*. *PHP* saat ini dikembangkan oleh The *PHP* Group dan ditemukan oleh Rasmus Lerdorft pada tahun 1995 dan dapat dilihat dari situs resmi *PHP* <http://www.php.net>. *PHP* diproses di komputer server yang menggunakan Bahasa pemrograman *server-side*. Dibandingkan *Javascript* yang menggunakan bahasa program *client-side* yang dapat diproses pada *website browser (client)* (Prasetya, 2021).

```
<?php
function getDataLatih()
{
    $conn = mysqli_connect("localhost", "root", "", "bayes");
    $sql = "SELECT * FROM data_klasifikasi";
    $stmt = $conn->prepare($sql);
    $stmt->execute();
    $stmt->bind_result($id, $pa, $da, $db, $ih, $lh, $stts);
    $response = array();
    while ($stmt->fetch()) {
        $temp = array();

        $temp['permukaan_air'] = $pa;
        $temp['debit_air'] = $da;
        $temp['debit_bendung'] = $db;
        $temp['debit_tumpah'] = $ih;
        $temp['limpas'] = $lh;
        $temp['status'] = $stts;
        $temp['id'] = $id;
        array_push($response, $temp);
    }
    return json_encode($response);
}
```

Gambar 2.6 Pemrograman *PHP*

Pada Gambar 2.6 merupakan salah satu potongan kode pemrograman PHP dari *function.php*.

2.2.7 Definisi *JavaScript*

Dalam era saat ini fungsional dalam pembuatan *website* semakin maju, contoh nya *JavaScript*. *JavaScript* merupakan perkembangan *website* agar lebih menjadi interaktif dan dinamis. Dalam fungsinya *JavaScript* dapat membuat berbagai macam untuk meningkatkan fungsionalitas seperti pembuatan aplikasi, tools, *website* serta pembuatan game pada *website*. Pada dasarnya *JavaScript* berjalan melalui *client-server* sehingga hanya dapat dijalankan melalui aplikasi *website* (Pahlevi et al., 2018). Walaupun dapat digunakan dibanyak aplikasi *JavaScript* terdapat kelebihan serta kekurangan dalam penggunaannya, antara lain :

Kelebihan *JavaScript*

1. Penggunaannya sangat mudah.
2. Tersedia di berbagai *framework* dan *platform*.
3. Meningkatkan fitur dalam pembuatan *website*, aplikasi dan sebagainya.
4. *Powerfull* dalam penggunaannya.
5. Sudah memiliki komunitas yang banyak.

Kekurangan *JavaScript*

1. Terjadi perbedaan kode jika dijalankan di *browser* berbeda
2. Keterbatasan pada pengembangan aplikasi skala besar, *JavaScript* awalnya dirancang sebagai bahasa pemrograman yang ringan untuk digunakan di sisi klien (*client-side*) dalam pengembangan aplikasi web.
3. Ketergantungan pada Koneksi Internet, saat mengembangkan aplikasi web yang sangat bergantung pada *JavaScript*, ketergantungan pada koneksi internet dapat menjadi masalah.
4. Performa yang terbatas pada pengolahan yang intensif, hal ini disebabkan oleh interpretasi *JavaScript* dan model eksekusi

single-threaded (untuk lingkungan browser), yang dapat menghambat kinerja dalam situasi-situasi seperti itu.

5. Dalam penggunaannya kodenya belum terdapat keamanan sehingga mudah dilihat dan disebarakan.

```

<script src="js/jquery.js"></script>
<script src="jspopper.min.js"></script>
<script src="js/bootstrap.min.js"></script>

<script type="text/javascript" src="js/datatables.js"></script>

<!-- validasi -->
<script>
  $(document).ready(function() {
    $('.toggle').click(function() {
      $('ul').toggleClass('active');
    });
  });
</script>

<script>
  $(document).ready(function() {
    $('#dataLatih').dataTable({
      "pageLength": 50
    });
  });
</script>

```

Gambar 2.7 Pemrograman *JavaScript*

Pada gambar 2.7 merupakan salah satu potongan kode pemrograman *JavaScript*.

2.2.8 Definisi *MySQL*

MySQL merupakan jenis *database* yang sifatnya open source. *MySQL* ini menggunakan perintah berupa *SQL* (*Structured Query Language*) yang biasa digunakan dalam setiap pembuatan *website*. Fungsi dari *MySQL* ini yaitu sebagai pengelolaan dan pembuatan penyimpanan data atau yang disebut *database* terdapat di *server* yang berisikan bermacam-macam suatu keterangan informasi yang menggunakan bahasa *SQL* (Pahlevi et al.,2018). *MySQL* ini juga dapat menggampangkan *user* dalam melakukan akses data-data yang berisi suatu teks (*String*) sebagai suatu dan mudah digunakan secara publik ataupun personal.

Kelebihan dari penggunaan *MySQL* :

1. Bersifat *Multi User*, dapat digunakan secara bersamaan.
2. Terintegrasi dengan bahasa pemrograman lain seperti *PHP*.
3. Bersifat *open source*, siapapun dapat mengakses dan diakses dimana saja.
4. Tipe data yang bervariasi.
5. Fitur keamanan terjamin.

Kekurangan dari penggunaan MySQL :

1. Technical Support yang dirasa kurang mendukung karena belum adanya penyedia support yang baik.
2. Kapasitas kurang dalam pemakaian *database* yang besar. Kurang cocok dalam pengembangan aplikasi berbasis *mobile* dan *game*.

2.2.9 Definisi XAMPP

XAMPP merupakan sebuah perangkat lunak (*software*) yang didukung oleh banyak sistem operasi, dan merupakan kompilasi dari banyak program. Fungsi dari XAMPP yaitu sebagai server yang berdiri sendiri yang terdiri dari berbagai program berupa *Apache HTTP Server*, *MySQL* dan Bahasa pemrograman *PHP* dan *Perl* sebagai penerjemah bahasanya. XAMPP juga berfungsi sebagai *Tools* yang dapat menyediakan paket perangkat lunak dalam sebuah paket. Dengan ada XAMPP maka kita tidak perlu melakukan instalasi dan melakukan konfigurasi *PHP*, *web server Apache*, dan *MySQL* secara manual. XAMPP dapat digunakan secara gratis, dan jika kita akan berpindah versi *PHP* sesuai dengan yang diinginkan sangat mudah dilakukan dengan menggunakan bantuan berupa *PHP-Switch* yang telah disertakan oleh XAMPP (Prasetya, 2021).

2.2.10 Definisi Sublime Text

Sublime adalah suatu aplikasi *text editor* yang sangat berguna untuk menulis sejumlah kode serta mampu membuka berbagai jenis file. *Sublime text* terdapat banyak fitur, *cross-platform*, *simple*, mudah digunakan, mendukung banyak bahasa

pemrograman serta mendukung operasi sistem seperti *Windows*, *Linux* dan *Mac Os* (Prasetya, 2021). Adapun kelebihan dan kekurangan *Sublime Text* antara lain :

Kelebihan *Sublime Text*

1. Aplikasi ringan karena tidak memakan ram yang banyak.
2. Terdapat fitur split mode.
3. Dapat merubah beberapa kode secara bersamaan.
4. Mendukung banyak *platform*.

Kekurangan *Sublime Text*

1. Aplikasi *Sublime Text* berbayar.
2. Tidak adanya beberapa *plug-in*.



Gambar 2.8 *Sublime Text* (Prasetya, 2021)

Gambar 2.8 merupakan logo dari *platform Sublime Text* dengan warna *background* hitam dan *foreground* jingga berbentuk seperti huruf S.

2.2.11 *Unified Modeling Language (UML)*

Unified Modelling Language atau biasa yang disebut dengan *UML* adalah desain pemodelan yang dilakukan secara visual sebagai perlengkapan dalam perancangan sistem berorientasi objek. Berikut adalah macam-macam diagram *UML* :

2.2.11.1 *Use Case Diagram*

Use Case Diagram adalah penggambaran diagram dalam menghubungkan antara aktor dengan sistem. Interaksi satu atau lebih aktor dideskripsikan dengan sistem

yang akan dibuat. Dalam *use case* terdapat beberapa relasi sebagai berikut :

- a. *Association*, sebagai penghubung dalam identifikasi interaksi aktor terhadap *use case*.
- b. *Generalization*, dua *use case* atau dua aktor mendefinisikan relasi dengan salah satu inherit dan menambah sifat.
- c. *Dependency*, terdapat dua yaitu *include* dan *extend*.

Include merupakan hubungan dua *use case* dengan salah satu *use case* sebagai pemanggilnya, sedangkan *extend* merupakan jika terdapat panggilan dan membutuhkan suatu kondisi maka akan dilakukan dependensi.

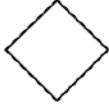
2.2.11.2 Activity Diagram

Activity diagram merupakan rancangan bagaimana sebuah sistem bekerja dan dioperasikan. Dalam mengidentifikasi komponen yang dihubungkan dengan aktivitas untuk mendefinisikan alur dari tampilan sistem (Destriana et al., 2021).

Tabel 2.1 *Activity Diagram* (Destriana et al., 2021).

Simbol	Nama	Keterangan
	<i>Start State</i>	Keadaan dimana dimulainya aktivitas.
	<i>End State</i>	Keadaan dimana berakhirnya aktivitas.
	<i>Activity</i>	Simbol yang menunjukkan suatu aktivitas.

Tabel 2.1 *Activity Diagram* (Destriana et al., 2021). (lanjutan)

	<i>Decision</i>	Simbol yang menunjukkan keputusan
---	-----------------	-----------------------------------

Pada tabel 2.1 berisikan mengenai simbol, nama, dan keterangan dari *Activity Diagram*

2.2.11.3 *Sequence Diagram*

Sequence diagram adalah bagaimana peroperasian dapat berjalan. Dalam *sequence diagram* ini diatur berdasarkan pada waktu serta menampilkan interaksi antar objek dalam dimensi vertical sebagai waktu dan horizontal sebagai objek (Destriana et al., 2021).

Tabel 2.2 *Sequence Diagram* (Destriana et al., 2021).

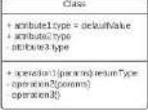
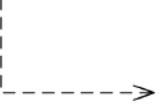
Simbol	Nama	Keterangan
	<i>Object</i>	Menggambarkan yang berpartisipasi dalam sistem
	<i>Activation Box</i>	Menggambarkan rentan waktu selama actor atau objek sedang melakukan sebuah aksi.
	<i>Actors</i>	Menggambarkan sesuatu yang menggunakan, menerima dan memanfaatkan sistem.
	<i>Lifeline</i>	Menggambar suatu aktifitas dari object.

Pada tabel 2.2 berisikan mengenai simbol, nama, dan keterangan dari *Sequence Diagram*.

2.2.11.4 Class Diagram

Class diagram merupakan penggambaran dari struktur sistem dengan definisi kelas yang akan digunakan dalam membangun sistem (Destriana et al., 2021).

Tabel 2.3 *Class Diagram* (Destriana et al., 2021).

Simbol	Nama	Keterangan
	<i>Class</i>	Kumpulan dari objek – objek yang berisi atribut.
	<i>Association</i>	Menggambarkan suatu hubungan relasi asosiasi.
	<i>Aggregation</i>	Menggambarkan relasi dengan bagian khusus.
	<i>Composition</i>	Menggambarkan suatu class yang tidak bisa berdiri sendiri dan mempengaruhi bagian yang lain.
	<i>Dependency</i>	Menggambarkan suatu relasi dependensi.

Pada tabel 2.3 berisikan mengenai simbol, nama, dan keterangan dari *Class Diagram*.

2.3 Metode Pengujian Sistem

2.3.1 Metode *Black Box*

Metode *Black Box* merupakan pengujian perangkat lunak dari segi spesifikasi fungsional tanpa menguji desain dan kode program untuk mengetahui apakah fungsi, masukan dan keluaran dari perangkat lunak sesuai dengan spesifikasi yang dibutuhkan.

Metode *Black Box* merupakan salah satu metode yang mudah digunakan karena hanya memerlukan batas bawah dan batas atas dari data yang diharapkan. Estimasi banyaknya data uji dapat dihitung melalui banyaknya field data entry yang akan diuji, aturan entri yang harus dipenuhi serta kasus batas atas dan batas bawah yang memenuhi. Dan dengan metode ini dapat diketahui jika fungsionalitas masih dapat menerima masukan data yang tidak diharapkan maka menyebabkan data yang disimpan kurang valid (Cholifah et al., 2018). Prinsip utama dari metode *Black Box* meliputi :

1. Tidak ada pengetahuan tentang struktur internal

Pengujian dilakukan tanpa akses ke kode internal, algoritma, atau rincian implementasi dari sistem yang diuji. Pengujian hanya didasarkan pada spesifikasi, persyaratan, dan perilaku yang diharapkan dari sistem.

2. Pengujian berdasarkan spesifikasi

Metode *Black Box* dilakukan berdasarkan spesifikasi yang didokumentasikan, persyaratan, atau deskripsi fungsional dari sistem. Pengujian melibatkan perancangan kasus uji dan data *input* untuk memverifikasi apakah sistem berperilaku dengan benar dan menghasilkan *output* yang diharapkan.

3. Cakupan pengujian berdasarkan ruang *input/output*

Pengujian dilakukan dengan fokus pada berbagai kombinasi *input*, kondisi batas, dan skenario yang mungkin terjadi untuk mengevaluasi respons dan *output* sistem. Hal ini membantu memastikan bahwa sistem berfungsi sebagaimana yang diinginkan dalam berbagai situasi.

4. Validasi persyaratan fungsional

Metode *Black Box* bertujuan untuk memvalidasi bahwa sistem memenuhi persyaratan fungsionalnya dan melakukan tugas yang diinginkan dengan akurasi. Pengujian memverifikasi

bahwa sistem berperilaku dengan benar berdasarkan *input* dan menghasilkan *output* yang diharapkan, tanpa mempertimbangkan proses internal yang terjadi.

5. Independensi dari bias internal

Metode *Black Box* dilakukan dengan pendekatan eksternal, tanpa dipengaruhi oleh pengetahuan atau asumsi tentang bagaimana sistem bekerja secara internal. Hal ini membantu mengungkapkan masalah dan cacat yang mungkin muncul dari perspektif pengguna yang berbeda.

Teknik-teknik pengujian black box yang umum digunakan meliputi partisi ekuivalen (*equivalence partitioning*), analisis nilai batas (*boundary value analysis*), tabel keputusan (*decision table testing*), pengujian transisi keadaan (*state transition testing*), dan pengujian eksplorasi (*exploratory testing*). Teknik-teknik ini membantu dalam merancang kasus uji yang mencakup berbagai kemungkinan *input* dan skenario untuk memvalidasi perilaku sistem.

2.3.2 Metode White Box

Metode *White Box* merupakan pengujian perangkat lunak dari segi desain dan kode program apakah mampu menghasilkan fungsi masukan dan keluaran yang sesuai dengan spesifikasi kebutuhan. Dalam konteks pengujian perangkat lunak, metode "*white box*" juga dikenal sebagai "pengujian kotak terbuka" atau "pengujian transparan". Berbeda dengan metode "*black box*" yang fokus pada *input* dan *output* sistem, metode "*white box*" melibatkan pemahaman yang mendalam tentang struktur dan proses internal sistem (Cholifah et al., 2018). Beberapa prinsip penting dalam metode "*white box*" adalah sebagai berikut :

1. Pengetahuan tentang struktur internal

Pengujian dilakukan dengan mempelajari dan menganalisis struktur dan logika internal sistem, termasuk kode sumber, arsitektur, dan rincian implementasi lainnya.

2. Pengujian berdasarkan rincian internal

Metode *White Box* memungkinkan pengujian yang lebih terarah dengan menguji komponen dan jalur yang spesifik di dalam sistem. Pengujian dapat mencakup cakupan yang lebih mendalam, seperti pengujian unit, pengujian integrasi, dan pengujian fungsional.

3. Melacak aliran data

Pengujian *White Box* sering melibatkan analisis dan pelacakan aliran data dalam sistem. Ini membantu memastikan bahwa data yang masuk dan keluar sistem diproses dengan benar di semua komponen dan jalur yang relevan.

4. Pengujian kasus batas

Metode *White Box* memungkinkan identifikasi dan pengujian kasus batas yang spesifik dalam sistem. Hal ini membantu mengungkapkan masalah atau cacat yang mungkin muncul pada titik-titik kritis atau saat data berada di batas nilai yang ekstrem.

5. Analisis kecacatan

Dengan pemahaman yang mendalam tentang struktur sistem, metode *White Box* memungkinkan identifikasi dan analisis kecacatan atau cacat dalam implementasi. Hal ini membantu pengembang dalam memperbaiki dan meningkatkan kualitas sistem.

Teknik-teknik pengujian black box yang umum digunakan meliputi pengujian unit (*unit testing*), pengujian integrasi (*integration testing*), pengujian jalur (*path testing*), pengujian kondisi dan keputusan (*condition and decision testing*), pengujian

perulangan (*loop testing*), pengujian batas nilai (*boundary value testing*), pengujian penetrasi (*penetration testing*), dan pengujian performa (*performance testing*).

2.4 Evaluasi untuk Metode *Naïve Bayes*

2.4.1 *Confusion Matrix*

Confusion matrix adalah alat evaluasi yang digunakan dalam pemodelan statistik atau pembelajaran mesin untuk mengukur kinerja suatu model klasifikasi. *Confusion matrix* menggambarkan jumlah prediksi yang benar dan yang salah yang dilakukan oleh model tersebut pada set data yang ditentukan. Perhitungan *confusion matrix* melibatkan empat metrik utama : *True Positive (TP)*, *True Negative (TN)*, *False Positive (FP)*, dan *False Negative (FN)*. Dalam pengujian pengukuran kinerja dari model yang dihasilkan maka dipilih pengujian *Confusion Matrix*. *Confusion Matrix* digunakan untuk melakukan perhitungan dalam data mining dengan mempresentasikan tabel matrik dari hasil validasi (Gunadi et al., 2018). Dalam pengujian ini ada beberapa parameter yang perlu diketahui, antara lain :

1. *Accuracy*

Merupakan tolak ukur kinerja yang memberikan tingkat keakuratan dari seluruh model dengan cara menghitung semua prediksi yang benar dari seluruh total data. Berikut rumus *Accuracy* :

$$Accuracy = (TP+TN) / (TP+FP+FN+TN)$$

2. *Precision*

Merupakan tolak ukur kinerja untuk memberikan hasil prediksi kelas positif dengan sebenarnya positif. Berikut rumus *Precision* :

$$\textit{Precision} = (\textit{TP}) / (\textit{TP} + \textit{FP})$$

3. *Recall/Sensitivity*

Merupakan *True Positive Rate (TPR)* sensitivitas dari semua prediksi yang positif. Berikut rumus *Recall/Sensitivity* :

$$\textit{Recall/Sensitivity} = (\textit{TP}) / (\textit{TP} + \textit{FN})$$

Confusion matrix memiliki manfaat penting dalam evaluasi kinerja model klasifikasi. Berikut adalah beberapa manfaat utama dari *confusion matrix* :

1. Evaluasi Kinerja Keseluruhan

Confusion matrix memberikan gambaran keseluruhan tentang kinerja model klasifikasi. Dengan melihat nilai *True Positive (TP)*, *True Negative (TN)*, *False Positive (FP)*, dan *False Negative (FN)*, kita dapat menghitung metrik evaluasi seperti akurasi, presisi, sensitivitas, spesifisitas, dan F1-score. Hal ini membantu kita memahami sejauh mana model dapat memprediksi dengan benar dan mengklasifikasikan data.

2. Deteksi Kesalahan

Dengan *confusion matrix*, kita dapat mengidentifikasi jenis kesalahan yang dilakukan oleh model. Misalnya, *False Positive (FP)* menunjukkan kasus-kasus di mana model salah memprediksi kelas positif, sementara *False Negative (FN)* menunjukkan kasus-kasus di mana model salah memprediksi kelas negatif. Informasi ini membantu kita memahami di mana dan mengapa model tidak berkinerja dengan baik, sehingga kita dapat melakukan perbaikan yang diperlukan.

3. Evaluasi Kinerja Kelas

Confusion matrix juga memungkinkan kita untuk mengevaluasi kinerja model untuk setiap kelas secara terpisah. Dalam masalah klasifikasi multi kelas, kita dapat melihat matriks

kebingungan untuk setiap kelas dan menghitung metrik evaluasi seperti akurasi, presisi, dan sensitivitas untuk masing-masing kelas. Ini membantu kita memahami bagaimana model klasifikasi bekerja untuk setiap kelas secara individu.

4. Pemilihan *Threshold*

Dalam beberapa kasus, model klasifikasi menghasilkan probabilitas prediksi sebagai outputnya. *Confusion matrix* dapat membantu kita memilih ambang batas (*threshold*) yang optimal untuk mengklasifikasikan data. Dengan mengubah *threshold*, kita dapat mengubah *trade-off* antara presisi dan sensitivitas model

5. Perbandingan Model

Confusion matrix juga memungkinkan kita membandingkan kinerja beberapa model klasifikasi. Dengan melihat matriks evaluasi yang dihasilkan dari matriks kebingungan, kita dapat membandingkan model-model yang berbeda dan memilih model terbaik berdasarkan kinerjanya.

Dengan menggunakan *confusion matrix*, mendapatkan pemahaman yang lebih mendalam tentang kinerja model klasifikasi dan membuat keputusan yang lebih baik dalam memperbaiki atau memilih model yang tepat.

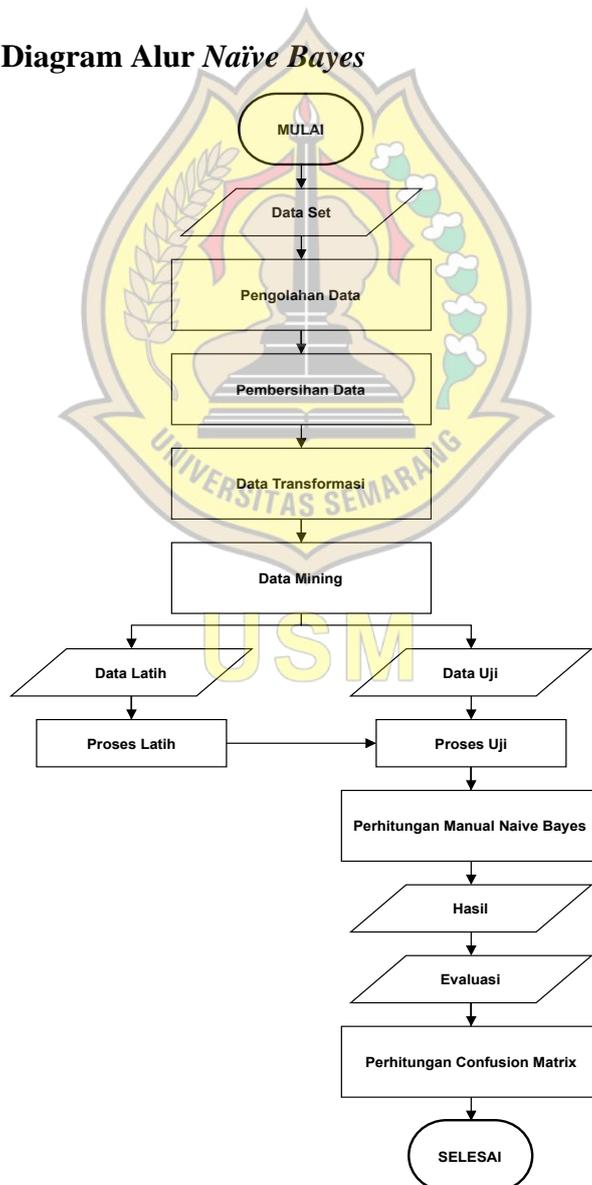
BAB III

PERENCANAAN DAN ANALISA PERANCANGAN SISTEM

3.1 Analisa Data Mining

Dalam penelitian ini peneliti menggunakan metode data mining untuk menyelesaikan masalah yang berdasar algoritma *Naïve Bayes*. Sebagai berikut tahapan - tahapan data mining dengan berdasar algoritma *Naïve Bayes* :

3.1.1 Diagram Alur *Naïve Bayes*



Gambar 3.1 Diagram Alur *Naïve Bayes*

Pada gambar 3.1 merupakan alur *Naïve Bayes* untuk mengetahui hasil data yang sudah diberikan.

3.1.2 Pengolahan Data

Pengolahan data yang berpacu pada laporan debit Bendungan Sungai Banjir Kanal Barat. Data ini meliputi tinggi permukaan air, debit air sungai, debit air bendung, debit tumpah dan limpas, berikut penjelasan tiap atributnya :

Tabel 3.1 Pengolahan Data

NO	Atribut	Keterangan
1	Tinggi Permukaan Air	Ketinggian air yang ada di sungai, yang diukur dengan alat ukur/ <i>Peilschaal</i> .
2	Debit Air Sungai	Debit air yang masuk ke intake bendung ditambah dengan air yang melimpas dari mercu.
3	Debit Air Bendung	Debit yang masuk ke intake bendung.
4	Debit Tumpah	Debit air yang tumpah dari mercu bendung.
5	Limpas	Debit air sungai yang melampaui mercu bendung karena penuhnya kapasitas air.

Pada tabel 3.1 berisikan mengenai pengolahan data yang digunakan untuk membagi tiap atributnya.

3.1.3 Pembersihan Data

Dalam proses ini, pembersihan data dilakukan sebelum masuk ke proses data mining. Dengan demikian, yang harus diperhatikan dalam tahap ini adalah membersihkan data yang sama, inkonsisten data, dan memperbaiki kesalahan. Pada proses ini didapatkan 30 data yang akan digunakan sebagai sampel. Berikut adalah data yang sudah melalui proses pembersihan data :

Tabel 3.2 Pembersihan Data

Tinggi Permukaan Air	DEBIT TUMPAH SUNGAI				RATA- RATA	JUMLAH		RATA- RATA	LIMPAS	DEBIT BENDUNG
	PAGI		SORE			DEBIT SUNGAI				
	PL	Q	PL	Q	PAGI	SORE				
	CM	L/Dt	CM	L/Dt	L/Dt	L/Dt				
110	80	97745	30	22676	60210,5	98940	22871	60905,5	60,91	97745
60	30	22676	30	22676	22676,0	24421	24421	24421,0	24,42	22676
35	20	12343	15	8017	10180,0	14088	9762	11925,0	11,93	12343
58	30	12343	28	20446	16394,5	14088	22191	18139,5	18,14	12343
44	24	16225	20	12343	14284,0	17970	14088	16029,0	16,03	16225
45	20	12343	25	17250	14796,5	14335	19242	16788,5	16,79	12343
60	20	12343	40	34912	23627,5	15068	37637	26352,5	26,35	12343
36	20	12343	16	8832	10587,5	14126	10615	12370,5	12,37	12343
70	40	34912	30	22676	28794,0	36890	24654	30772,0	30,77	34912
56	30	22676	26	18295	20485,5	24290	19909	22099,5	22,10	22676
210	30	22676	180	333264	177970,0	24901	335489	180195,0	180,20	22676
102	66	73994	36	29808	51901,0	75637	31451	53544,0	53,54	73994
46	26	18295	20	12343	15319,0	20520	14568	17544,0	17,54	18295
120	70	80821	50	48790	64805,5	82614	50583	66598,5	66,60	80821
66	40	34912	26	18295	26603,5	37137	20520	28828,5	28,83	34912
40	20	12434	20	12434	12434,0	14974	14974	14974,0	14,97	12434
36	20	12434	16	8832	10633,0	14802	11200	13001,0	13,00	12434
28	16	8832	12	5735	7283,5	11200	8103	9651,5	9,65	8832
50	30	22676	20	12434	17555,0	25306	15064	20185,0	20,19	22676
34	18	10534	16	8832	9683,0	12902	11200	12051,0	12,05	10534
31	16	8832	15	8017	8424,5	11200	10385	10792,5	10,79	8832
30	15	8017	15	8017	8017,0	10385	10385	10385,0	10,39	8017
25	15	8017	10	4364	6190,5	10557	6904	8730,5	8,73	8017
90	50	48790	40	34912	41851,0	50583	36705	43644,0	43,64	48790
115	45	41658	70	80821	61239,5	43749	82912	63330,5	63,33	41658
150	80	97745	70	80821	89283,0	99968	82044	91006,0	91,01	97745
105	40	34912	65	72318	53615,0	36952	74358	55655,0	55,66	34912
85	20	12434	65	72318	42376,0	14474	74358	44416,0	44,42	12434
110	40	34912	70	80821	57866,5	36370	82279	59324,5	59,32	34912
54	30	22676	24	16224	19450,0	25401	18949	22175,0	22,18	22676

Dari tabel 3.2 diperoleh 30 data dari hasil pembersihan data. Pada kolom Tinggi Permukaan Air (berwarna hijau) diperoleh dari hasil penjumlahan PL (Panjang Limpas) dari debit tumpah sungai pagi dan sore. Untuk kolom Debit Tumpah Sungai dan Debit Bendung (berwarna biru) hasil rata-rata dari Debit Tumpah Sungai diperoleh dari Q (debit air) pagi dan sore dan untuk hasil dari Debit Bendung diperoleh dari Q (debit air) pertama (pagi). Pada kolom Debit Sungai dan Limpas (berwarna kuning) hasil rata-rata dari Debit Sungai diperoleh dari pagi dan sore dan untuk hasil dari Limpas diperoleh dari Debit Sungai yang dikonversi menjadi m^3 . Dengan demikian, didapatkan data yang sudah melalui proses pembersihan data.

3.1.4 Data Transformasi

Data yang sudah melalui proses pembersihan data akan diubah ke bentuk data transformasi yang dimana data diubah dari numerik dan akan dikategorikan sesuai dengan format yang sudah dibuat agar sesuai dengan proses data mining. Pengelompokan ini disesuaikan dengan aturan yang ada di balai sehingga mudah memprediksi golongan status kesiap-siagaan bendung. Berikut adalah tabel data transformasi :

Tabel 3.3 Data Transformasi

Variable	Atribut	Tipe	Keterangan
X1	Tinggi Permukaan Air	<i>Polinomial</i>	a. < 0.50 CM (Rendah)
			b. 0.50 CM - < 1.10 CM (Sedang)
			c. \geq 1.10 CM (Tinggi)

Tabel 3.3 Data Transformasi (lanjutan)

X2	Debit Air Sungai	<i>Polinomial</i>	a. < 19440 Lt/dt (Rendah)
			b. ≥ 19440 Lt/dt - <56827 Lt/dt (Sedang)
			c. ≥ 58257 Lt/dt (Tinggi)
X3	Debit Air Bendung	<i>Polinomial</i>	a. <22676 Lt/dt (Rendah)
			b. 22676 Lt/dt - <98745 Lt/dt (Sedang)
			c. ≥ 98745 Lt/dt (Tinggi)
X4	Debit Tumpah	<i>Polinomial</i>	a. < 17509 Lt/dt (Rendah)
			b. ≥ 17509 Lt/dt- < 60710.5 Lt/dt (Sedang)
			c. ≥ 60710.5 Lt/dt (Tinggi)
X5	Limpas	<i>Polinomial</i>	a. < 20.19 m ³ (Ringan)
			b. 20.19 m ³ - <60.91 m ³ (Sedang)
			c. ≥ 60.91 m ³ (Tinggi)

Tabel 3.3 Data Transformasi (lanjutan)

Y	Status	Label	a. Aman
			b. Siaga
			c. Awas

Pada tabel 3.3 berisikan mengenai penjelasan yang berguna untuk acuan dalam menentukan klasifikasi.

3.1.5 Data Mining

Dalam proses ini data yang sudah melalui proses pembersihan data dan data transformasi selanjutnya akan dilakukan proses dengan menggunakan klasifikasi *Naïve Bayes*. Berikut data latih dan data uji yang atributnya sudah disesuaikan dengan data yang diperoleh.

Tabel 3.4 Data Latih

No	Tinggi Permukaan Air	Debit Air Sungai	Debit Air Bendung	Debit Tumpah	Limpas	Hasil
1	110	60905,5	97745,0	60210,5	60,91	Awas
2	60	24421,0	22676,0	22676,0	24,42	Siaga
3	35	11925,0	12343,0	10180,0	11,93	Aman
4	58	18139,5	12343,0	16394,5	18,14	Aman
5	44	16029,0	16225,0	14284,0	16,03	Aman
6	45	16788,5	12343,0	14796,5	16,79	Aman
7	60	26352,5	12343,0	23627,5	26,35	Siaga
8	36	12370,5	12343,0	10587,5	12,37	Aman
9	70	30772,0	34912,0	28794,0	30,77	Siaga
10	56	22099,5	22676,0	20485,5	22,10	Siaga
11	210	180195,0	75637,0	177970,0	180,20	Awas
12	102	53544,0	73994,0	51901,0	53,54	Awas
13	46	17544,0	18295,0	15319,0	17,54	Aman
14	120	66598,5	80821,0	64805,5	66,60	Awas
15	66	28828,5	34912,0	26603,5	28,83	Siaga

Tabel 3.4 Data Latih (lanjutan)

16	40	14974,0	12434,0	12434,0	14,97	Aman
17	36	13001,0	12434,0	10633,0	13,00	Aman
18	28	9651,5	8832,0	7283,5	9,65	Aman
19	50	20185,0	22676,0	17555,0	20,19	Siaga
20	34	12051,0	10534,0	9683,0	12,05	Aman
21	31	10792,5	8832,0	8424,5	10,79	Aman
22	30	10385,0	8017,0	8017,0	10,39	Aman
23	25	8730,5	8017,0	6190,5	8,73	Aman
24	90	43644,0	64137,0	41851,0	43,64	Siaga
25	115	63330,5	41658,0	61239,5	63,33	Awas
26	150	91006,0	98745,0	89783,0	91,01	Awas
27	105	55655,0	34912,0	53615,0	55,66	Siaga
28	85	44416,0	12434,0	42376,0	44,42	Siaga
29	110	59324,5	34912,0	57866,5	59,33	Awas
30	54	22175,0	22676,0	19450,0	22,18	Siaga

Dari tabel 3.4 diperoleh 30 data yang diambil dari tabel 3.2. Pada kolom Hasil, diperoleh dari perhitungan tabel 3.3. Dengan demikian, didapatkan status berupa Aman, Siaga, dan Awas.

Data Uji

Data untuk mengetahui dan menentukan prediksi status kesiap-siagaan dengan menggunakan metode perhitungan manual *Naïve Bayes* sebagai berikut :

Tabel 3.5 Data Uji

Tinggi Permukaan Air	Debit Air Sungai	Debit Air Bendung	Debit Tumpah	Limpas	Status
52	21394,5	20446	19370,5	21,39	?

Tabel 3.5 Data Uji (lanjutan)

Klasifikasi					
Sedang	Sedang	Rendah	Sedang	Sedang	?

Pada tabel 3.5 berisikan penjelasan mengenai data uji yang sudah diklasifikasikan.

3.1.6 Perhitungan Manual *Naïve Bayes*

1. Menghitung Jumlah Probabilitas Variabel Y

Menghitung $P(C_i)$

$$P(Y = \text{Status Aman}) = \frac{13}{30} = 0,43$$

$$P(Y = \text{Status Siaga}) = \frac{10}{30} = 0,33$$

$$P(Y = \text{Status Siaga}) = \frac{7}{30} = 0,23$$

2. Menghitung Probabilitas Variabel X kepada Variabel Y

$$P(X_1 = \text{Sedang} \mid Y = \text{Status Aman}) = \frac{1}{13} = 0.0769$$

$$P(X_1 = \text{Sedang} \mid Y = \text{Status Siaga}) = \frac{10}{10} = 1$$

$$P(X_1 = \text{Sedang} \mid Y = \text{Status Awas}) = \frac{1}{7} = 0.143$$

$$P(X_4 = \text{Sedang} \mid Y = \text{Status Aman}) = \frac{0}{13} = 0$$

$$P(X_4 = \text{Sedang} \mid Y = \text{Status Siaga}) = \frac{10}{10} = 1$$

$$P(X_4 = \text{Sedang} \mid Y = \text{Status Awas}) = \frac{2}{7} = 0.286$$

$$P(X_2 = \text{Sedang} \mid Y = \text{Status Aman}) = \frac{0}{13} = 0$$

$$P(X_2 = \text{Sedang} \mid Y = \text{Status Siaga}) = \frac{10}{10} = 1$$

$$P(X_2 = \text{Sedang} \mid Y = \text{Status Awas}) = \frac{1}{7} = 0.14$$

$$P(X_5 = \text{Sedang} \mid Y = \text{Status Aman}) = \frac{0}{13} = 0$$

$$P(X_5 = \text{Sedang} \mid Y = \text{Status Siaga}) = \frac{10}{10} = 1$$

$$P(X_5 = \text{Sedang} \mid Y = \text{Status Awas}) = \frac{2}{7} = 0.286$$

$$P(X_3 = \text{Rendah} \mid Y =$$

$$\text{Status Aman}) \frac{13}{13} = 1$$

$$P(X_3 = \text{Rendah} \mid Y =$$

$$\text{Status Siaga}) \frac{2}{10} = 0.2$$

$$P(X_3 = \text{Rendah} \mid Y =$$

$$\text{Status Awas}) \frac{0}{7} = 0$$

3. Hasil perbandingan probabilitas tiap kelas

Menghasilkan perbandingan tiap kelas $P(X \mid C_i)$

$$P(X_1 = \text{Sedang}, X_2 = \text{Rendah}, X_3 = \text{Sedang}, X_4 = \text{Sedang}, X_5 = \text{Sedang} \mid Y = \text{Status Aman}) = 0.0769 \times 0 \times 1 \times 0 \times 0 = 0$$

$$P(X_1 = \text{Sedang}, X_2 = \text{Rendah}, X_3 = \text{Sedang}, X_4 = \text{Sedang}, X_5 = \text{Sedang} \mid Y = \text{Status Siaga}) = 1 \times 1 \times 0.2 \times 1 \times 1 = 0.2$$

$$P(X_1 = \text{Sedang}, X_2 = \text{Rendah}, X_3 = \text{Sedang}, X_4 = \text{Sedang}, X_5 = \text{Sedang} \mid Y = \text{Status Awas}) = 0.143 \times 0.14 \times 0 \times 0.286 \times 0.286 = 0$$

Menghitung $P(C_i) * P(X \mid C_i)$

$$P(Y = \text{Status Aman}) * P(X = \text{Status Aman}) = 0.43 * 0 = 0$$

$$P(Y = \text{Status Siaga}) * P(X = \text{Status Siaga}) = 0.33 * 0.2 = 0.066$$

$$P(Y = \text{Status Awas}) * P(X = \text{Status Awas}) = 0.23 * 0 = 0$$

3.1.7 Evaluasi

Berdasarkan perhitungan *Naïve Bayes* diatas bahwa probabilitas terbesar yaitu $P(Y \mid \text{Status Siaga})$ dibandingkan dengan probabilitas status lain yaitu $P(Y \mid \text{Status Aman})$ dan $P(Y \mid \text{Status Awas})$ sehingga dapat disimpulkan bahwa data yang sudah di testing terdapat di Status Siaga dan status aliran sungai setelah bendung harap waspada.

3.1.8 Perhitungan *Confusion Matrix*

Dalam perhitungan terakhir penulis menggunakan perhitungan confusion matrix yang dimana data yang digunakan diambil dari data latih sebanyak 10 data secara acak.

Tabel 3.6 Perhitungan *Confusion Matrix*

No	Tinggi Permukaan Air	Debit Air Sungai	Debit Air Bendung	Debit Tumpah	Limpas	Realita	Prediksi
1	35	11925,0	12343,0	10180,0	11,93	Aman	Aman
2	44	16029,0	16225,0	14284,0	16,03	Aman	Aman
3	70	30772,0	34912,0	28794,0	30,77	Siaga	Siaga
4	28	9651,5	8832,0	7283,5	9,65	Aman	Aman
5	58	18139,5	12343,0	16394,5	18,14	Siaga	Aman
6	66	28828,5	34912,0	26603,5	28,83	Siaga	Siaga
7	60	24421,0	22676,0	22676,0	24,42	Siaga	Siaga
8	54	22175,0	22676,0	19450,0	22,18	Siaga	Siaga
9	210	180195,0	75637,0	177970,0	180,20	Awas	Awas
10	150	91006,0	97745,0	89289,0	91,01	Awas	Awas

Pada tabel 3.6 berisikan data latih yang diambil sebanyak 10 data dengan membandingkan realita dan prediksi.

Menentukan tabel *confusion matrix* dengan 3 kelas yaitu Aman, Siaga, dan Awas. Berikut adalah tabelnya :

Tabel 3.7 Tabel *Confusion Matrix*

Realita	Prediksi		
	Aman	Siaga	Awas
Aman	3	0	0
Siaga	1	4	0
Awas	0	0	2

1. Menghitung *Accuracy* dengan menggunakan rumus :

$$\begin{aligned} \text{Accuracy Aman} &= (TP + TN) / (TP + FP + FN + TN) \\ &= (3 + 6) / (3 + 0 + 1 + 6) \\ &= 9 / 10 = 0.9 * 100\% = 90\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Accuracy Siaga} &= (TP + TN) / (TP + FP + FN + TN) \\ &= (4 + 5) / (4 + 1 + 0 + 5) \\ &= 9/10 = 0.9 * 100\% = 90\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Accuracy Awas} &= (TP + TN) / (TP + FP + FN + TN) \\ &= (2 + 7) / (2 + 0 + 0 + 7) \\ &= 9 / 9 = 1 * 100\% = 100\% \end{aligned}$$

2. Menghitung *Precision* dengan menggunakan rumus :

$$\begin{aligned} \text{Precision Aman} &= (TP) / (TP + FP) \\ &= (3) / (3 + 0) \\ &= 4 / 5 = 1 * 100\% = 100\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Precision Siaga} &= (TP) / (TP + FP) \\ &= (4) / (4 + 1) \\ &= 4 / 5 = 0.8 * 100\% = 80\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Precision Awas} &= (TP) / (TP + FP) \\ &= (2) / (2 + 0) \\ &= 2 / 2 = 1 * 100\% = 100\% \end{aligned}$$

3. Menghitung *Recall* dengan menggunakan rumus :

$$\begin{aligned} \text{Recall Aman} &= (TP) / (TP + FN) \\ &= (3) / (3 + 1) \end{aligned}$$

$$= 3 / 4 = 0.75 * 100\% = 75\%$$

$$\text{Recall Siaga} = (TP) / (TP + FN)$$

$$= (4) / (4 + 0)$$

$$= 4 / 4 = 1 * 100\% = 100\%$$

$$\text{Recall Awas} = (TP) / (TP + FN)$$

$$= (2) / (2 + 0)$$

$$= 2 / 2 = 1 * 100\% = 100\%$$

Tabel 3.8 Accuracy, Precision & Recall

	Accuracy	Precision	Recall
Status Aman	90%	100%	75%
Status Siaga	90%	80%	100%
Status Awas	100%	100%	100%

Pada tabel 3.8 berisikan hasil persentase dari Accuracy, Precision, dan Recall.

3.2 Perancangan Kebutuhan Sistem

3.2.1 Spesifikasi Kebutuhan Sistem

Dalam melakukan penelitian menggunakan Perangkat lunak adalah sebagai berikut :

- a. Sistem Operasi Windows 10
- b. Microsoft Office Pro 2013
- c. *Sublime Text*
- d. XAMPP
- e. MySQL
- f. *Google Chrome*

3.2.2 Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Keras

Perangkat keras yang dipergunakan dalam melakukan penelitian ini adalah sebagai berikut :

a. Personal computer dengan spesifikasi sebagai berikut :

1. *Processor i5 Gen 7*
2. *Memory 16GB*
3. *Display GTX 1060 TI*
4. *Storage SSD 512GB*

3.3 Analisa Kebutuhan Sistem

Dalam pengembangan dan penggunaan aplikasi ini yang terlibat langsung dan memiliki akses dalam menggunakan sistem aplikasi. Adapun aktor yaitu *Admin* sebagai *server* dan *User* sebagai masyarakat :

a. *Admin (Server)*

Admin adalah seorang yang dapat melakukan *login*, menambahkan data latih, mengedit data latih, serta menghapus data latih.

b. *User (Masyarakat)*

User adalah seorang yang dapat melakukan pengecekan prediksi kesiap-siagaan di halaman dashboard dan melihat info – info di halaman utama.

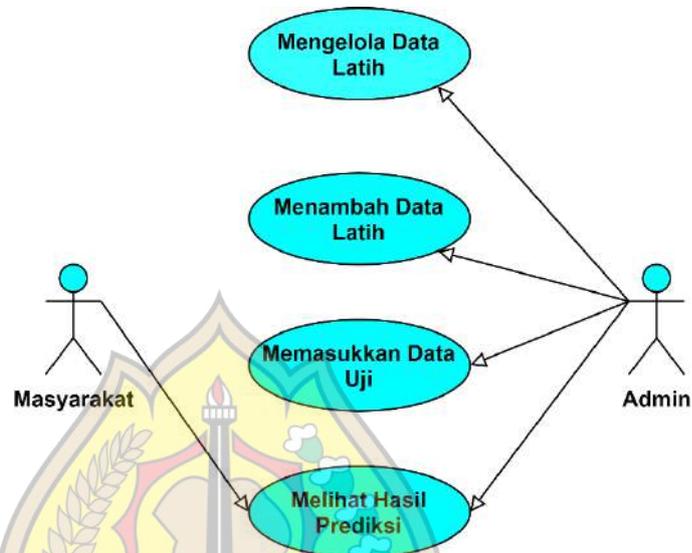
3.4 Perancangan Sistem

Dalam pembuatan sebuah perangkat lunak diperlukan adanya perancangan desain untuk mengatur struktur perangkat yang sesuai dengan kebutuhan *user*. Dalam hal ini, penulis akan membuat dan membangun sebuah perangkat lunak aplikasi kesiap-siagaan Bendungan Aliran Sungai Banjir Kanal Barat Berbasis *Website*.

Dalam perancangan perangkat lunak ini menggunakan *draw.io* dalam membantu penulis untuk merancang dan menjelaskan bagaimana sistem aplikasi berjalan, pembuatan rancangan ini meliputi : *Use case*

diagram, Class diagram, Sequence diagram, Activity diagram, Perancangan antarmuka Website, dan Perancangan Database.

3.4.1 Use Case Diagram



Gambar 3.2 Use Case Diagram Aplikasi Prediksi

Pada gambar 3.2 diperoleh Use Case Diagram Aplikasi Prediksi yang dimana *admin* dapat mengelola data latih, menambah data latih, memasukkan data uji dan melihat hasil prediksi. Sedangkan masyarakat hanya melihat hasil prediksi.

a. Skenario Use Case Mengelola Data Latih

Nama Use Case : Mengelola Data Latih

Aktor : Admin

Tujuan : Mengelola data latih

Kondisi awal : Admin berada di menu utama/*dashboard*

Kondisi akhir : Mengisi *form* kelola data latih

Deskripsi : Merupakan proses untuk mengelola data latih.

Tabel 3.9 Skenario *Use Case* Mengelola Data Latih

No.	<i>Admin</i>	No.	Sistem
1	Berada di menu utama/ <i>dashboard</i> .		
		2	Menampilkan menu utama/ <i>dashboard</i>
3	Memilih menu data latih.		
		4	Menampilkan menu halaman data latih.
Alternatif 1 <i>Edit</i>			
3	Pilih <i>edit</i> data latih.		
		4	Sistem menampilkan <i>form</i> edit data latih.
5	Mengubah data latih.		
		6	Berhasil menyimpan data latih.
Alternatif 2 Hapus			
3	Pilih hapus data latih.		
		4	Berhasil menghapus data latih.

Pada tabel 3.9 kelola data latih hanya bisa dilakukan oleh *admin* dengan adanya tabel data latih *admin* dapat menghapus dan mengedit data yang sudah masuk ke dalam tabel.

b. Skenario *Use Case* Menambah Data Latih

Nama *Use Case* : Menambah Data Latih

Aktor : *Admin*

Tujuan : Menambah data latih

Kondisi awal : *Admin* berada di menu utama/*dashboard*.

Kondisi akhir : Mengisi *form* tambah data latih

Deskripsi : Merupakan proses menambah data latih.

Tabel 3.10 Skenario *Use Case* Menambah Data Latih

No.	<i>Admin</i>	No.	Sistem
1	Berada di menu utama/ <i>dashboard</i> .		
		2	Menampilkan menu utama/ <i>dashboard</i>
3	Memilih menu tambah data.		
		4	Menampilkan menu <i>form</i> tambah data.
5	Mengisi <i>form</i> tambah data.		
		6.	Menyimpan ke dalam <i>database</i> .

Pada tabel 3.10 merupakan penginputan data latih yang hanya bisa dilakukan oleh *admin* dengan inputan data yang sudah ada agar berguna untuk pengelolaan data yang akan diuji.

c. Skenario *Use Case* Memasukkan Data Uji

Nama *Use Case* : Memasukkan Data Uji

Aktor : *Admin*

Tujuan : Memasukkan data uji

Kondisi awal : *Admin* berada di menu halaman input data uji

Kondisi akhir : Mengisi *form* data uji

Deskripsi : Merupakan proses memasukkan data uji

Tabel 3.11 Skenario *Use Case* Memasukkan Data Uji

No.	<i>Admin</i>	No.	Sistem
1	Berada di menu halaman <i>input</i> data uji		
		2	Menampilkan menu <i>form</i> input data uji.
3	Memasukkan data uji.		

Tabel 3.11 Skenario *Use Case* Memasukkan Data Uji (lanjutan)

		4	Menampilkan data uji.
--	--	---	-----------------------

Pada tabel 3.11 *admin* memasukkan data yang sudah disiapkan dan data tersebut akan diuji dengan data latih.

d. Skenario *Use Case* Melihat Hasil Prediksi

Nama Use Case : Melihat Hasil Prediksi

Aktor : *Admin* dan Masyarakat

Tujuan : Melihat hasil prediksi

Kondisi awal : *Admin* berada di menu halaman input data uji

Kondisi akhir : Melihat hasil prediksi

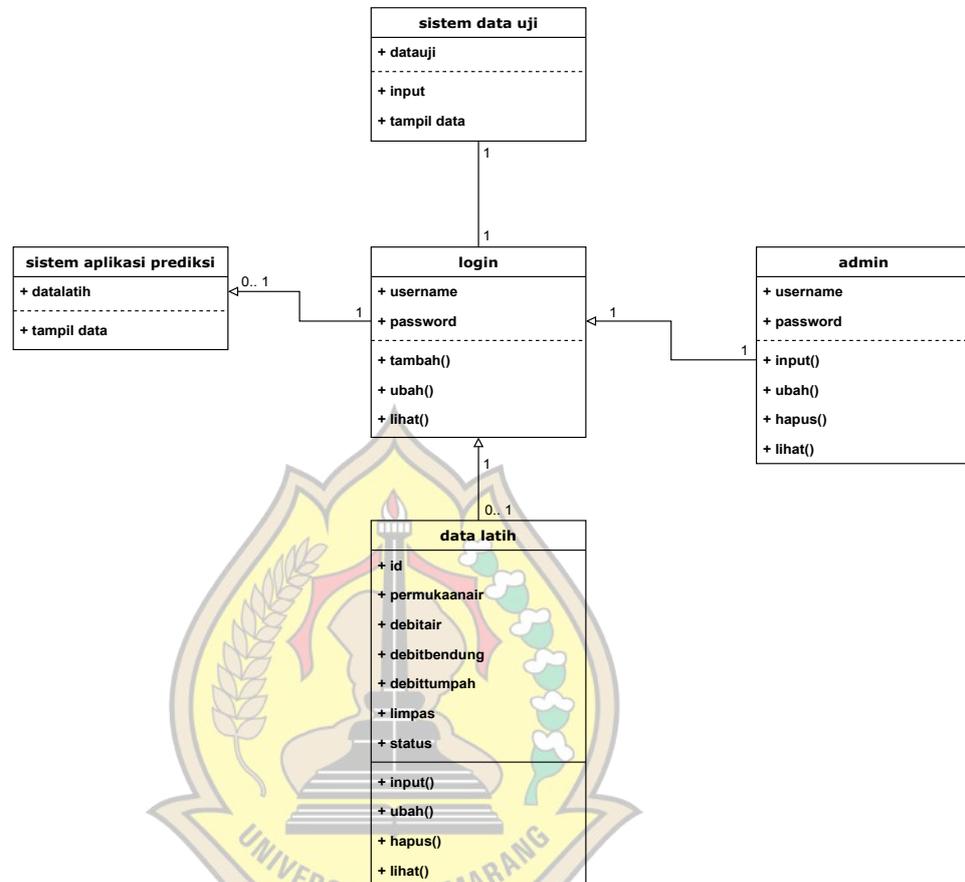
Deskripsi : Merupakan proses memasukkan data uji

Tabel 3.12 Skenario *Use Case* Melihat Hasil Prediksi

No.	<i>Admin</i> dan Masyarakat	No.	Sistem
1	Berada di menu halaman <i>input data uji</i>		
		2	Menampilkan menu <i>form input data uji</i> .
3	Memasukkan data uji.		
		4	Menampilkan data uji
5	Pilih <i>submit</i>		
		6	Menampilkan hasil prediksi

Pada tabel 3.12 *admin* dan masyarakat dapat mengetahui data yang sudah dikelompokkan kemudian data diinputkan kedalam rumus dan diuji dengan data latih yang sudah ada.

3.4.2 Class Diagram



Gambar 3.3 *Class Diagram* Aplikasi Prediksi

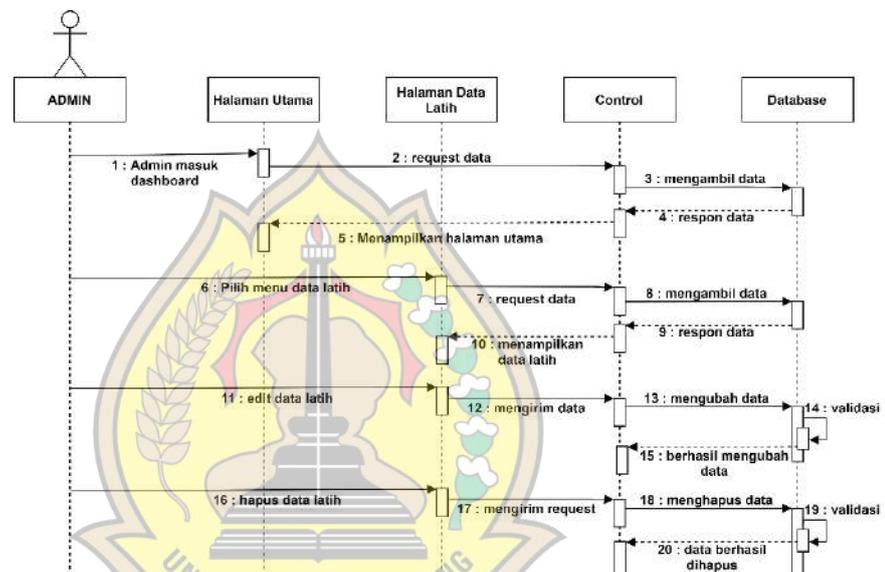
Pada gambar 3.3 menjelaskan bahwa *Class Diagram* menghubungkan apa saja yang terjadi antara suatu objek dengan objek lainnya sehingga terbentuklah suatu sistem aplikasi. Berikut penjelasan mengenai kardinalitas antar tabel, *admin* dengan login 1 to 1, login dengan sistem aplikasi prediksi 1 to 0 atau 1 to 1, login dengan data latih 1 to 1 atau 1 to 0, login dengan sistem data uji 1 to 1.

3.4.3 Sequence Diagram

Sequence Diagram adalah penjelasan bagaimana suatu operasi dapat dilakukan, Diagram ini diatur berdasarkan pada waktu. Sequence diagram memberikan tampilan interaksi antar objek dalam

dua dimensi yaitu dimensi vertikal dan dimensi horizontal. *Sequence diagram* juga dapat digunakan untuk menggambarkan skenario atau rangkaian langkah - langkah yang dilakukan sebagai respon pada sebuah event untuk menghasilkan *output* dan perubahan yang terjadi secara internal (Destriana et al., 2021).

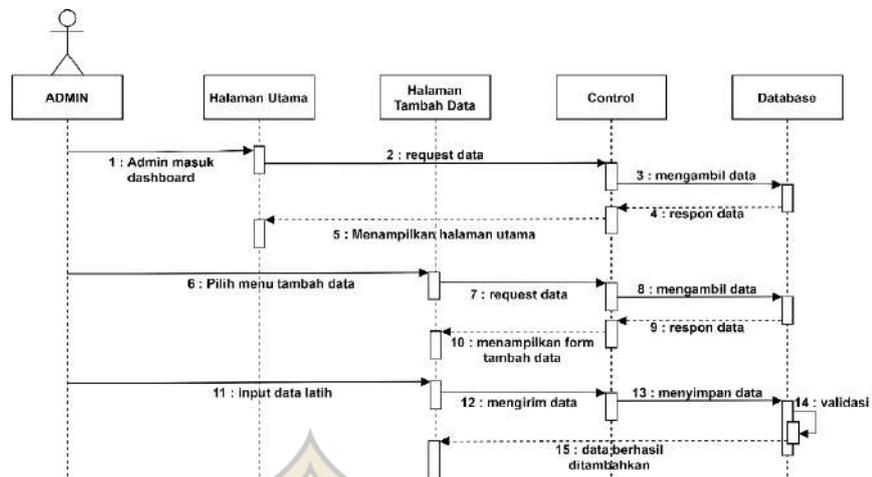
a. *Sequence Diagram* Mengelola Data Latih



Gambar 3.4 *Sequence Diagram* Mengelola Data Latih

Gambar 3.4 dapat dilihat bahwa alur dari kelola data latih yang dilakukan oleh *admin* yaitu, masuk ke halaman *dashboard*, sistem menampilkan halaman utama. *Admin* memilih menu data latih, sistem menampilkan data latih. *Admin* memilih edit data latih, sistem berhasil mengubah data yang ada di dalam *database*. *Admin* memilih hapus data latih, sistem berhasil menghapus data yang ada di dalam *database*.

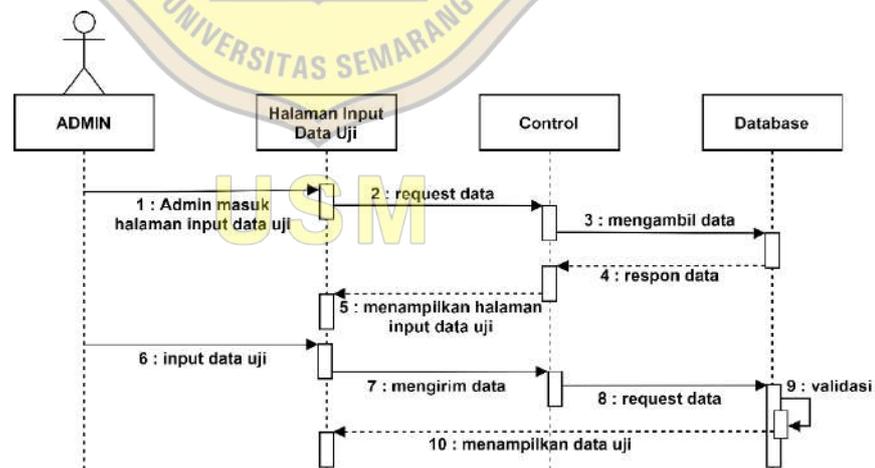
b. *Sequence Diagram* Menambah Data Latih



Gambar 3.5 *Sequence Diagram* Menambah Data Latih

Pada gambar 3.5 alur dari tambah data latih yang dilakukan oleh *admin* yaitu, *admin* mengisi *form* data latih, lalu melalui proses penambahan data latih, data latih ditambahkan, kemudian data latih tersimpan, dan muncul notifikasi data latih telah ditambahkan.

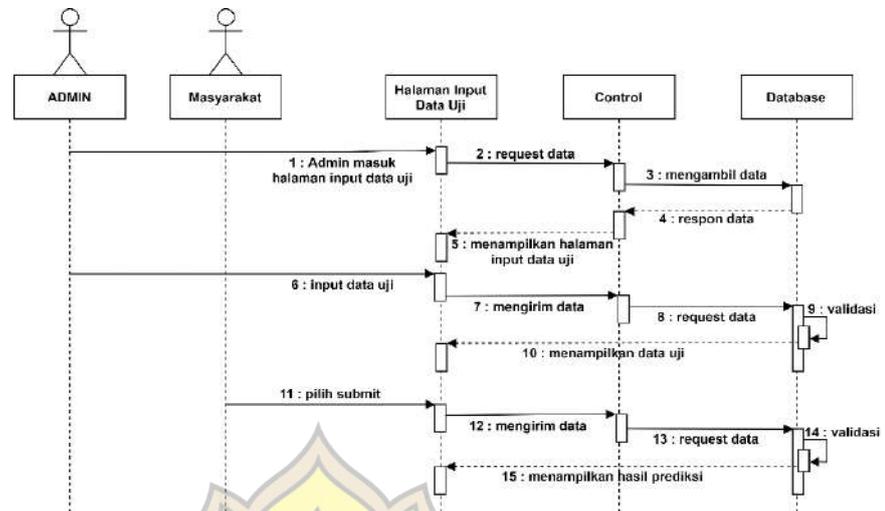
c. *Sequence Diagram* Memasukkan Data Uji



Gambar 3.6 *Sequence Diagram* Memasukkan Data Uji

Pada gambar 3.6 dalam memasukkan data uji, *admin* dan harus mengisi *form* data uji, setelah menambahkan data uji, data akan diolah menggunakan rumus *Naïve Bayes* dan membandingkannya dengan data latih yang sudah ada.

d. *Sequence Diagram* Melihat Hasil Prediksi



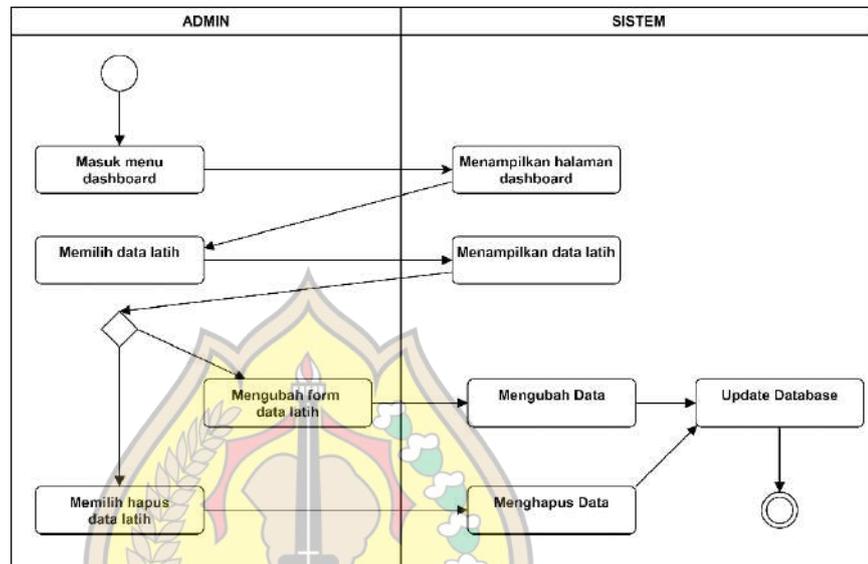
Gambar 3.7 *Sequence Diagram* Melihat Hasil Prediksi

Pada gambar 3.7 dalam melihat hasil prediksi, *admin* masuk ke halaman input data uji, maka sistem akan menampilkan halaman data uji. *admin* menginput data uji terlebih dahulu, maka akan tampil data uji. Masyarakat memilih submit untuk menampilkan hasil prediksi yang dimana data akan diolah menggunakan rumus *Naïve Bayes* dan membandingkannya dengan data latih yang sudah ada. Setelah itu *admin* dan masyarakat dapat melihat hasil prediksi.

3.4.4 *Activity Diagram*

Activity diagram adalah sebuah rancangan aliran kerja pada sebuah sistem yang dijalankan. *Activity diagram* dapat digunakan dalam mendefinisikan aluran tampilan dari sistem tersebut. *Activity Diagram* ini memiliki komponen dengan bentuk tertentu yang dihubungkan dengan tanda panah yang mengarah ke-urutan aktivitas yang terjadi (Destriana et al., 2021).

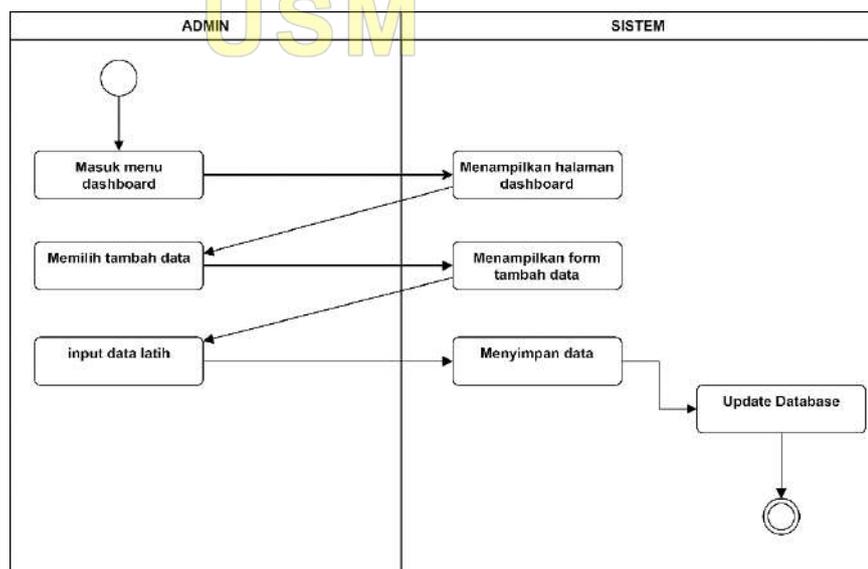
a. Activity Diagram Mengelola Data Latih



Gambar 3.8 Activity Diagram Mengelola Data Latih

Pada gambar 3.8 dilihat bahwa alur dari kelola data latih yang dilakukan *admin* yaitu, *admin* masuk menu dashboard, sistem menampilkan halaman dashboard, *admin* memilih data latih. *Admin* dapat melakukan *edit* dan hapus data.

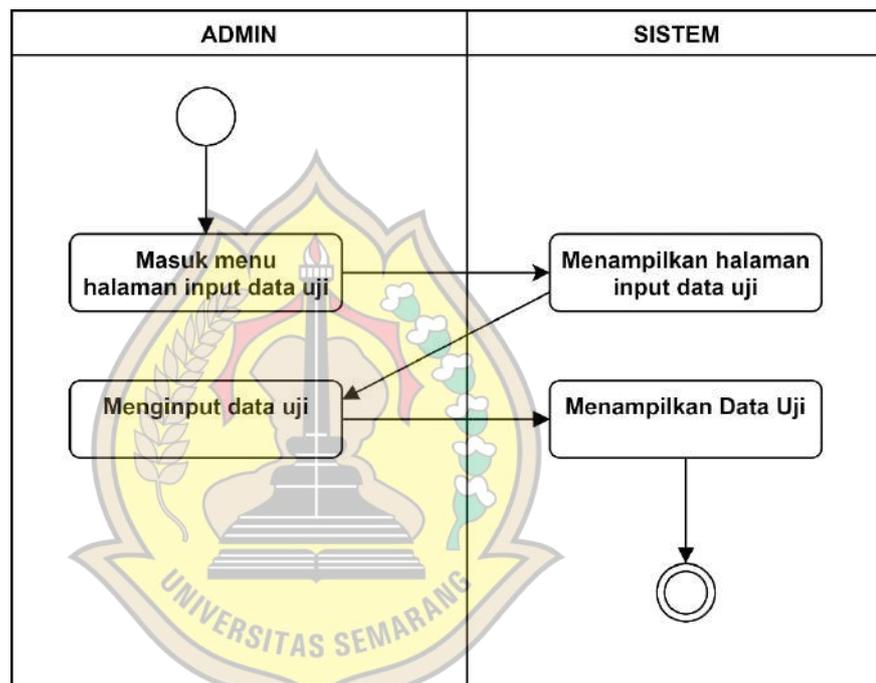
b. Activity Diagram Menambah Data Latih



Gambar 3.9 Activity Diagram Menambah Data Latih

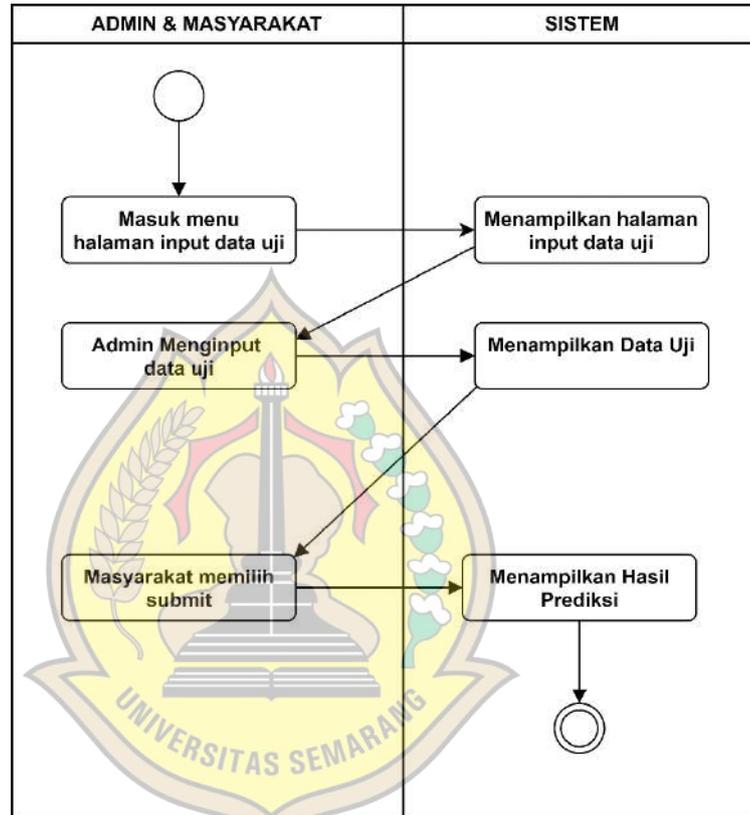
Pada gambar 3.9 alur dari tambah data latih yaitu pertama *admin* masuk menu *dashboard*, sistem menampilkan halaman *dashboard*, lalu *admin* memilih menu tambah data maka sistem akan menampilkan *form* tambah data, *admin* menginput data latih kemudian sistem akan menyimpan data latih ke dalam *database*.

c. *Activity Diagram* Memasukkan Data Uji



Gambar 3.10 *Activity Diagram* Memasukkan Data Uji

Pada gambar 3.10 alur memasukkan data uji data prediksi yaitu, *admin* masuk menu halaman *input* data uji, sistem menampilkan halaman *input* data uji. Kemudian *admin* menginput data uji, sistem akan menampilkan data uji.

d. *Activity Diagram* Melihat Hasil PrediksiGambar 3.11 *Activity Diagram* Melihat Hasil Prediksi

Pada gambar 3.11 diperoleh alur *admin* dan masyarakat masuk menu halaman input data uji, sistem menampilkan halaman input data uji, *admin* menginput data uji, sistem menampilkan data uji. Kemudian masyarakat memilih submit maka sistem akan menampilkan hasil prediksi.

3.4.5 Perancangan *Database*a. Tabel *Admin*

Nama : tb_data_admin

Tabel 3.13 Tabel *Admin*

NO	Nama Field	Tipe Data	Ukuran	Keterangan
1	id_admin	int	20	Primary Key

Tabel 3.13 Tabel *Admin* (lanjutan)

2	username	varchar	100	
3	password	varchar	100	
4	nama	varchar	100	
5	level	varchar	100	

b. Tabel Data Klasifikasi

Nama : tb_data_klasifikasi

Tabel 3.14 Tabel Data Klasifikasi

NO	Nama Field	Tipe Data	Ukuran	Keterangan
1	id	int	9	Primary Key
2	permukaan_air	decimal	4,1	
3	debit_air	decimal	7,1	
4	debit_bendung	decimal	6,1	
5	debit_tumpah	decimal	8,1	
6	limpas	decimal	5,2	
7	status	varchar	50	

3.4.6 Perancangan Antarmuka *Website*a. Perancangan Halaman *Dashboard*

Gambar 3.12 Perancangan Halaman *Dashboard*

Pada gambar 3.12 menampilkan *form* untuk pengisian data yang akan diuji dan akan dibandingkan dengan data latih.

b. Perancangan Halaman *Login*

Gambar 3.13 Perancangan Halaman *Login*

Pada gambar 3.13 halaman *login admin* berisi form untuk mengisi atau menginputkan *username* dan *password* agar bisa masuk ke dalam *dashboard admin*.

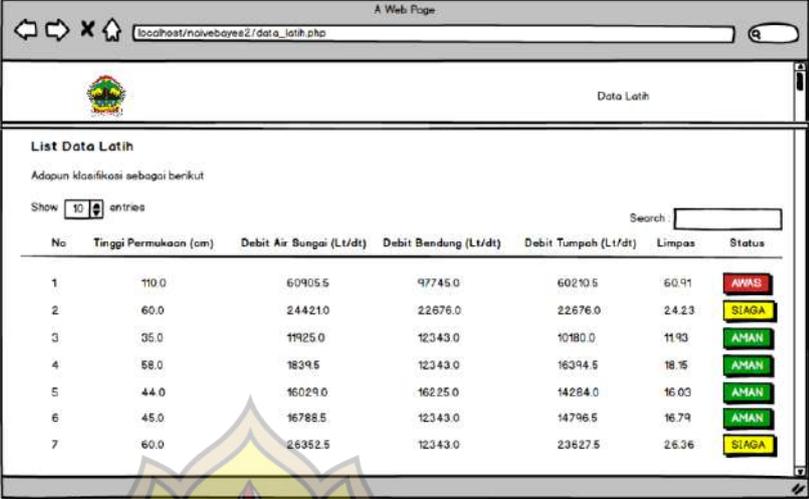
c. Perancangan Halaman *Dashboard Admin*

No	Tinggi Permukaan (cm)	Debit Air Sungai (Lt/dt)	Debit Bendung (Lt/dt)	Debit Tumpah (Lt/dt)	Limpas	Status
1	110.0	60905.5	97745.0	60210.5	60.91	AWAS
2	60.0	24421.0	22676.0	22676.0	24.23	SIAGA
3	35.0	11925.0	12343.0	10180.0	11.90	AMAN
4	58.0	18094.5	12343.0	16394.5	18.15	AMAN
5	44.0	10029.0	16225.0	14284.0	16.03	AMAN
6	45.0	16788.5	12343.0	14796.5	16.79	AMAN
7	60.0	26352.5	12343.0	23627.5	26.36	SIAGA
8	96.0	12070.5	12343.0	10687.5	12.37	AMAN
9	70.0	30772.0	34912.0	28794.0	30.77	SIAGA
10	56.0	22099.5	22676.0	20485.5	22.10	SIAGA

Gambar 3.14 Perancangan Halaman *Dashboard Admin*

Pada gambar 3.14 terdapat halaman *dashboard admin* yang dimana berisi mengenai data dan status untuk prediksi.

d. Perancangan Halaman Data Latih



List Data Latih

Adapun klasifikasi sebagai berikut

Show entries

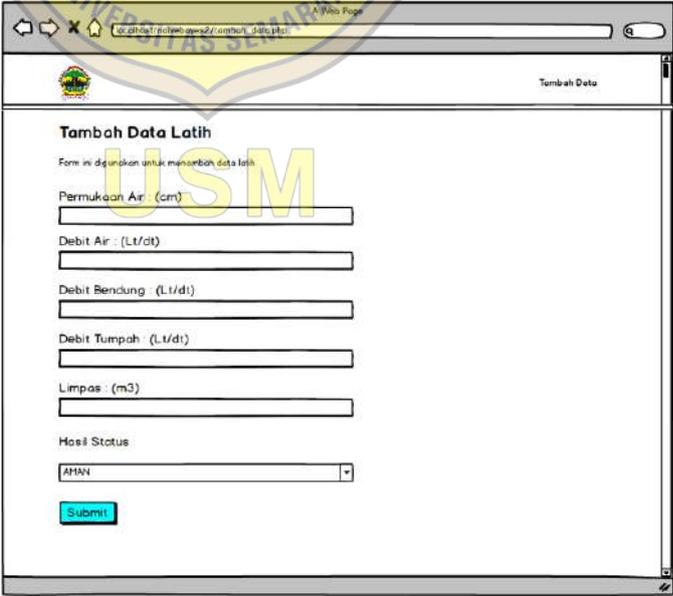
Search:

No	Tinggi Permukaan (cm)	Debit Air Sungai (Lt/dt)	Debit Bendung (Lt/dt)	Debit Tumpah (Lt/dt)	Limpas	Status
1	110.0	60905.5	97745.0	60210.5	60.91	AMANE
2	60.0	24421.0	22676.0	22676.0	24.23	SIAGA
3	35.0	11925.0	12343.0	10180.0	11.93	AMAN
4	58.0	1839.5	12343.0	16394.5	18.75	AMAN
5	44.0	16029.0	16225.0	14284.0	16.03	AMAN
6	45.0	16788.5	12343.0	14796.5	16.79	AMAN
7	60.0	26352.5	12343.0	23627.5	26.36	SIAGA

Gambar 3.15 Perancangan Halaman Data Latih

Pada gambar 3.15 halaman yang menampilkan tabel yang berisi data yang sudah diinputkan dan juga untuk mengedit atau menghapus data.

e. Perancangan Halaman Tambah Data Latih



Tambah Data Latih

Form ini digunakan untuk menambah data latih.

Permukaan Air : (cm)

Debit Air : (Lt/dt)

Debit Bendung : (Lt/dt)

Debit Tumpah : (Lt/dt)

Limpas : (m3)

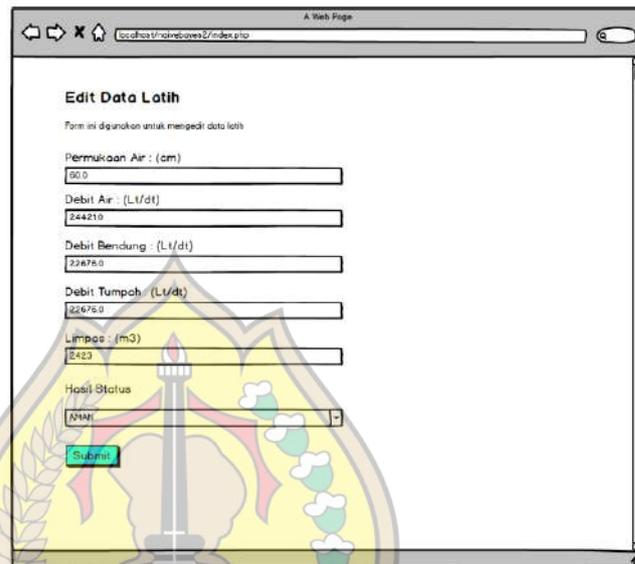
Hasil Status

AMAN

Gambar 3.16 Perancangan Halaman Tambah Data Latih

Pada gambar 3.16 menampilkan *form* untuk menginputkan dan menyimpan data ke dalam *database* dan akan ditampilkan di tabel data latih.

f. Perancangan Halaman *Edit* Data Latih



The screenshot shows a web browser window with the URL "localhost:1024/index.php". The page title is "Edit Data Latih". Below the title, there is a message: "Form ini digunakan untuk mengedit data latih". The form contains the following fields:

- Permukaan Air : (cm) with value 90.0
- Debit Ar : (L/dt) with value 24421.0
- Debit Bendung : (L/dt) with value 22676.0
- Debit Tumpah : (L/dt) with value 22676.0
- Limpas : (m3) with value 2423
- Hasil Status with value AMN

A green "Submit" button is located at the bottom of the form.

Gambar 3.17 Perancangan Halaman *Edit* Data Latih

Pada gambar 3.17 menampilkan *form* data yang dimana sudah ada data di dalam *form* nya, sehingga hanya merubah data yang sudah ada dan akan disimpan dan ditampilkan di *form* data latih.

USM

BAB IV IMPLEMENTASI SISTEM

4.1 Implementasi Sistem

4.1.1 Halaman *Dashboard*



The screenshot shows a web interface for a Naive Bayes simulation. At the top right, there is a header with the text "Naive Bayes" and a "Login" link. Below the header, the main title is "Naive Bayes" followed by "Simulasi Prediksi Status Kesiap - Siagaan". The form contains five input fields with labels: "Permukaan Air : (cm)", "Debit Air : (lt/dt)", "Debit Bendung : (lt/dt)", "Debit Tumpuan : (lt/dt)", and "Umpas : (m³)". A blue "Submit" button is located at the bottom left of the form. A large watermark of the Universitas Semarang logo is overlaid on the form.

Gambar 4.1 Halaman *Dashboard*

Pada gambar 4.1 menampilkan *form* untuk pengisian data yang akan diuji dan akan dibandingkan dengan data latih.

4.1.2 Halaman Login

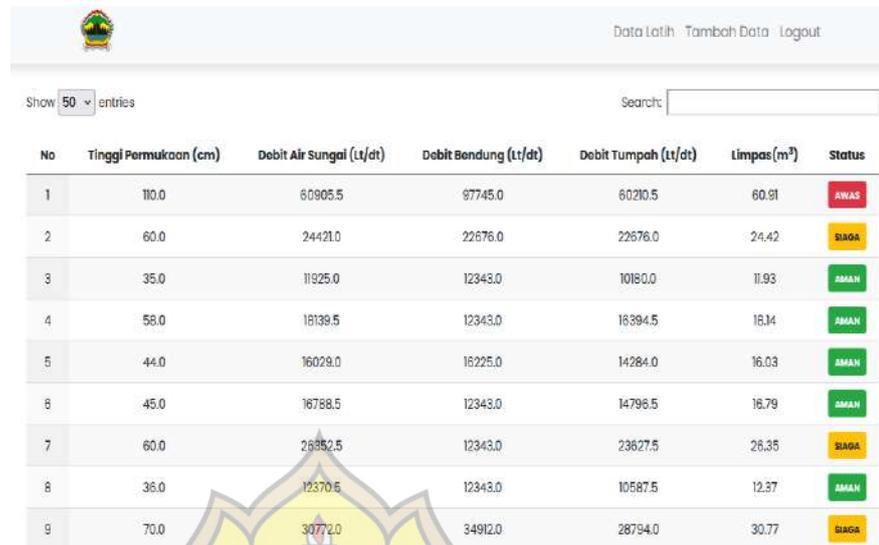


The screenshot shows a login page with the title "LOGIN" and the instruction "Silahkan masukan username dan password terlebih dahulu". Below the instruction is a form titled "Enter Details To Login" with two input fields: "Your Username" and "Your Password". A blue "Login" button is located at the bottom of the form.

Gambar 4.2 Halaman *Login*

Pada gambar 4.2 halaman *login admin* berisi *form* untuk mengisi atau menginputkan *username* dan *password* agar bisa masuk ke dalam *dashboard admin*.

4.1.3 Halaman *Dashboard Admin*

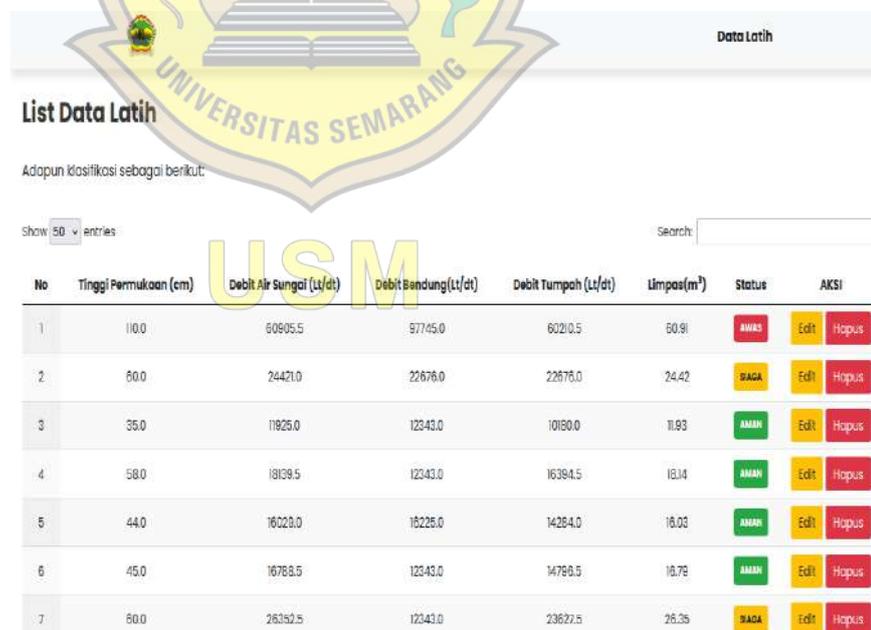


No	Tinggi Permukaan (cm)	Debit Air Sungai (Lt/dt)	Debit Bendung (Lt/dt)	Debit Tumpah (Lt/dt)	Limpas (m ³)	Status
1	110.0	60905.5	97745.0	60210.5	60.91	AWAS
2	60.0	24421.0	22676.0	22676.0	24.42	SIAGA
3	35.0	11925.0	12343.0	10180.0	11.93	AMAN
4	58.0	18139.5	12343.0	16394.5	18.14	AMAN
5	44.0	16029.0	16225.0	14284.0	16.03	AMAN
6	45.0	16788.5	12343.0	14788.5	16.79	AMAN
7	60.0	26352.5	12343.0	23627.5	26.35	SIAGA
8	36.0	12370.5	12343.0	10587.5	12.37	AMAN
9	70.0	30772.0	34912.0	28794.0	30.77	SIAGA

Gambar 4.3 Halaman *Dashboard Admin*

Pada gambar 4.3 terdapat halaman *dashboard admin* yang dimana berisi mengenai data dan status untuk prediksi.

4.1.4 Halaman *Data Latih*

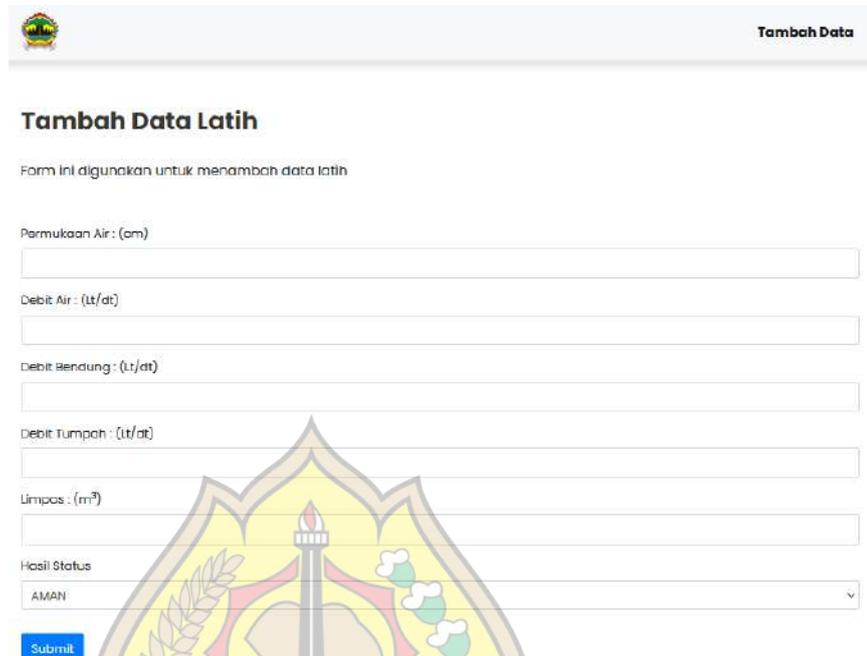


No	Tinggi Permukaan (cm)	Debit Air Sungai (Lt/dt)	Debit Bendung (Lt/dt)	Debit Tumpah (Lt/dt)	Limpas (m ³)	Status	AKSI
1	110.0	60905.5	97745.0	60210.5	60.91	AWAS	Edit Hapus
2	60.0	24421.0	22676.0	22676.0	24.42	SIAGA	Edit Hapus
3	35.0	11925.0	12343.0	10180.0	11.93	AMAN	Edit Hapus
4	58.0	18139.5	12343.0	16394.5	18.14	AMAN	Edit Hapus
5	44.0	16029.0	16225.0	14284.0	16.03	AMAN	Edit Hapus
6	45.0	16788.5	12343.0	14788.5	16.79	AMAN	Edit Hapus
7	60.0	26352.5	12343.0	23627.5	26.35	SIAGA	Edit Hapus

Gambar 4.4 Halaman *Data Latih*

Pada Gambar 4.4 halaman yang menampilkan tabel yang berisi data yang sudah diinputkan dan juga untuk mengedit atau menghapus data.

4.1.5 Halaman Tambah Data Latih



Tambah Data Latih

Form ini digunakan untuk menambah data latih

Permukaan Air : (cm)

Debit Air : (lt/dt)

Debit Bendung : (lt/dt)

Debit Tumpah : (lt/dt)

Limpas : (m³)

Hasil Status

AMAN

Submit

Gambar 4.5 Halaman Tambah Data Latih

Pada gambar 4.5 Menampilkan *form* untuk menginputkan dan menyimpan data ke dalam *database* dan akan ditampilkan di tabel data latih.

4.1.6 Halaman *Edit Data Latih*



Edit Data Latih

Form ini digunakan untuk mengedit data latih

Permukaan Air : (cm)

110.0

Debit Air : (lt/dt)

60905.5

Debit Bendung : (lt/dt)

97745.0

Debit Tumpah : (lt/dt)

80210.5

Limpas : (m³)

60.91

Hasil Status

SIAGA

submit

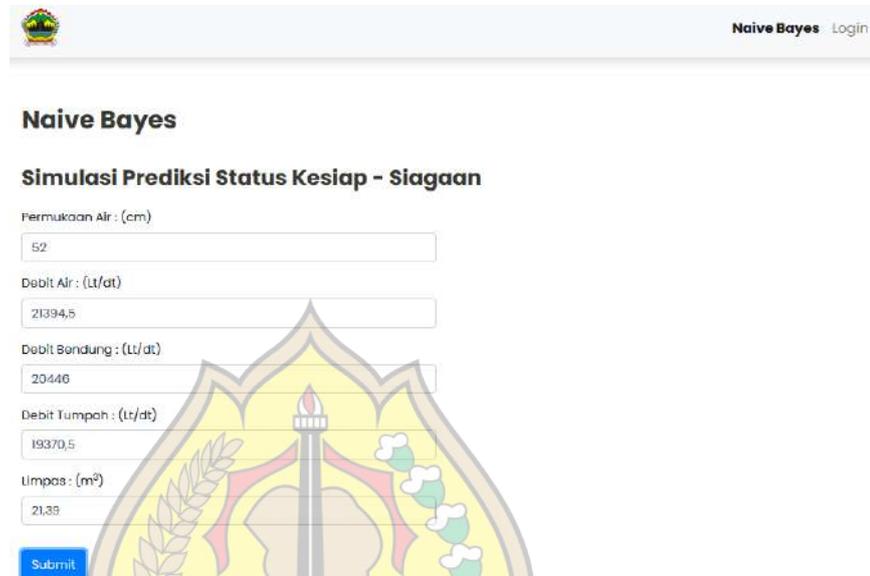
Gambar 4.6 Halaman *Edit Data Latih*

Pada gambar 4.6 Menampilkan *form* data yang dimana sudah ada data di dalam *form* nya, sehingga hanya merubah data yang sudah ada dan akan disimpan dan ditampilkan di *form* data latih.

4.2 Implementasi Hasil

4.2.1 Implementasi Prediksi

1. Memasukkan data uji prediksi ke dalam *form* sesuai dengan data.



Naive Bayes Login

Naive Bayes

Simulasi Prediksi Status Kesiap - Siagaan

Permukaan Air : (cm)
52

Debit Air : (Lt/dt)
21394,5

Debit Bendung : (Lt/dt)
20446

Debit Tumpah : (Lt/dt)
19370,5

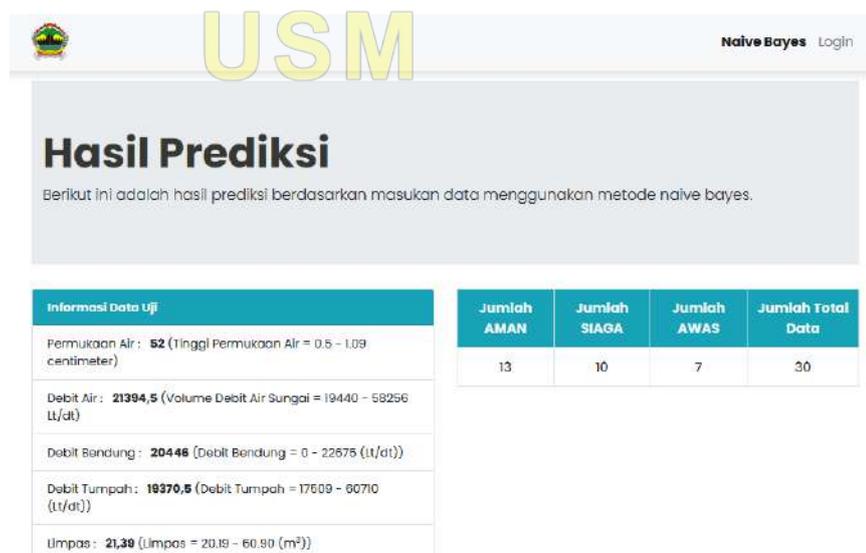
Umpas : (m²)
21,39

Submit

Gambar 4.7 Implementasi Prediksi Data Uji

Pada gambar 4.7 *admin* memasukkan data uji kedalam *form* yang sudah sesuai dengan data.

2. Data dikelompokkan sesuai dengan perhitungan yang dibandingkan ke data latih yang sudah ada.



Hasil Prediksi

Berikut ini adalah hasil prediksi berdasarkan masukan data menggunakan metode naive bayes.

Informasi Data Uji	Jumlah AMAN	Jumlah SIAGA	Jumlah AWAS	Jumlah Total Data
Permukaan Air : 52 (Tinggi Permukaan Air = 0.5 - 1.09 centimeter)	13	10	7	30
Debit Air : 21394,5 (Volume Debit Air Sungai = 19440 - 59256 Lt/dt)				
Debit Bendung : 20446 (Debit Bendung = 0 - 22675 (Lt/dt))				
Debit Tumpah : 19370,5 (Debit Tumpah = 17609 - 60710 (Lt/dt))				
Umpas : 21,39 (Umpas = 20.19 - 60.90 (m ²))				

Gambar 4.8 Implementasi Penggolongan Data Uji

Pada gambar 4.8 merupakan informasi pada data uji/penggolongan data uji yang sudah sesuai dengan perhitungan dan akan dibandingkan dengan data latih.

3. Menghitung hasil pengelompokkan dengan memasukkan hasil pengelompokkan ke dalam rumus.



Naive Bayes Login

	AMAN	SIAGA	AWAS	Presentasi AMAN	Presentasi SIAGA	Presentasi AWAS
Permukaan Air	1 / 13	10 / 10	1 / 7	0	0.066666666666667	0
Debit Air	0 / 13	10 / 10	1 / 7			
Debit Bendung	13 / 13	2 / 10	0 / 7			
Debit Tumpah	0 / 13	10 / 10	3 / 7			
Limpas	0 / 13	10 / 10	2 / 7			

Formula / Rumus

Langkah 1: Menghitung P(Ci)

$P(\text{AMAN}) = 13 / 30 = 0.433333333333333$
 $P(\text{WASPADA}) = 10 / 30 = 0.333333333333333$
 $P(\text{BANJIR}) = 7 / 30 = 0.233333333333333$

Gambar 4.9 Implementasi Rumus $P(C_i)$

Pada Gambar 4.9 merupakan rumus untuk menghitung $P(C_i)$ pada status aman, siaga, dan awas.



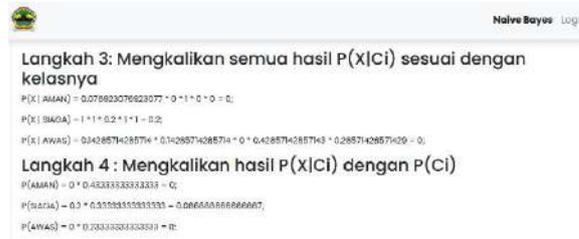
Naive Bayes Login

Langkah 2: Menghitung P(X|Ci)

$P(\text{Tinggi Permukaan Air} = 0.5 - 1.09 \text{ centimeter} | \text{AMAN}) = 1 / 13 = 0.076923076923077$
 $P(\text{Tinggi Permukaan Air} = 0.5 - 1.09 \text{ centimeter} | \text{SIAGA}) = 10 / 10 = 1$
 $P(\text{Tinggi Permukaan Air} = 0.5 - 1.09 \text{ centimeter} | \text{AWAS}) = 1 / 7 = 0.142857142857143$
 $P(\text{Volume Debit Air Sungai} = 19440 - 58256 \text{ Lt/dt} | \text{AMAN}) = 0 / 13 = 0$
 $P(\text{Volume Debit Air Sungai} = 19440 - 58256 \text{ Lt/dt} | \text{SIAGA}) = 10 / 10 = 1$
 $P(\text{Volume Debit Air Sungai} = 19440 - 58256 \text{ Lt/dt} | \text{AWAS}) = 1 / 7 = 0.142857142857143$
 $P(\text{Debit Bendung} = 0 - 22675 \text{ (Lt/dt)} | \text{AMAN}) = 13 / 13 = 1$
 $P(\text{Debit Bendung} = 0 - 22675 \text{ (Lt/dt)} | \text{SIAGA}) = 2 / 10 = 0.2$
 $P(\text{Debit Bendung} = 0 - 22675 \text{ (Lt/dt)} | \text{AWAS}) = 0 / 7 = 0$
 $P(\text{Debit Tumpah} = 17509 - 60710 \text{ (Lt/dt)} | \text{AMAN}) = 0 / 13 = 0$
 $P(\text{Debit Tumpah} = 17509 - 60710 \text{ (Lt/dt)} | \text{SIAGA}) = 10 / 10 = 1$
 $P(\text{Debit Tumpah} = 17509 - 60710 \text{ (Lt/dt)} | \text{AWAS}) = 3 / 7 = 0.428571428571429$
 $P(\text{Limpas} = 20.19 - 60.90 \text{ (m}^3) | \text{AMAN}) = 0 / 13 = 0$
 $P(\text{Limpas} = 20.19 - 60.90 \text{ (m}^3) | \text{SIAGA}) = 10 / 10 = 1$
 $P(\text{Limpas} = 20.19 - 60.90 \text{ (m}^3) | \text{AWAS}) = 2 / 7 = 0.285714285714286$

Gambar 4.10 Implementasi Rumus $P(X/C_i)$

Pada gambar 4.10 merupakan rumus untuk menghitung $P(X/C_i)$ yang dimana perhitungannya dengan membandingkan hasil data uji dengan data latih.



```

Naive Bayes Login

Langkah 3: Mengkalikan semua hasil P(X|Ci) sesuai dengan kelasnya
P(X| AMAN) = 0.079823076923077 * 0 * 1 * 0 * 0 = 0;
P(X| SIAGA) = 1 * 1 * 0.2 * 1 * 1 = 0.2;
P(X| AWAS) = 0.14285714285714 * 0.14285714285714 * 0 * 0.42857142857143 * 0.28571428571429 = 0;

Langkah 4: Mengkalikan hasil P(X|Ci) dengan P(Ci)
P(AMAN) = 0 * 0.43333333333333 = 0;
P(SIAGA) = 0.2 * 0.51515151515152 = 0.0066666666666667;
P(AWAS) = 0 * 0.23333333333333 = 0;

```

Gambar 4.11 Implementasi Hasil Kali

Pada gambar 4.11 merupakan implementasi hasil kali yang dimana dari hasil $P(X/C_i)$ dikalikan dengan hasil $P(C_i)$.

4. Menampilkan hasil data uji yang sudah melalui proses pengelompokkan, perhitungan menggunakan rumus dan menampilkan hasil prediksi.



Naive Bayes Login

PERSENTASE SIAGA LEBIH BESAR DARI PADA PERSENTASE AMAN DAN AWAS

PERSENTASE AMAN sebanyak : 0 %
 PERSENTASE SIAGA sebanyak : 100 %
 PERSENTASE AWAS sebanyak : 0 %

Kesimpulan : status 2
 Berdasarkan hasil prediksi **SIAGA!**

Gambar 4.12 Implementasi Hasil Data Uji

Pada gambar 4.12 merupakan hasil data uji, hasil data uji berupa persentase untuk menentukan status kesiap-siagaan.

4.2.2 Implementasi *Login*

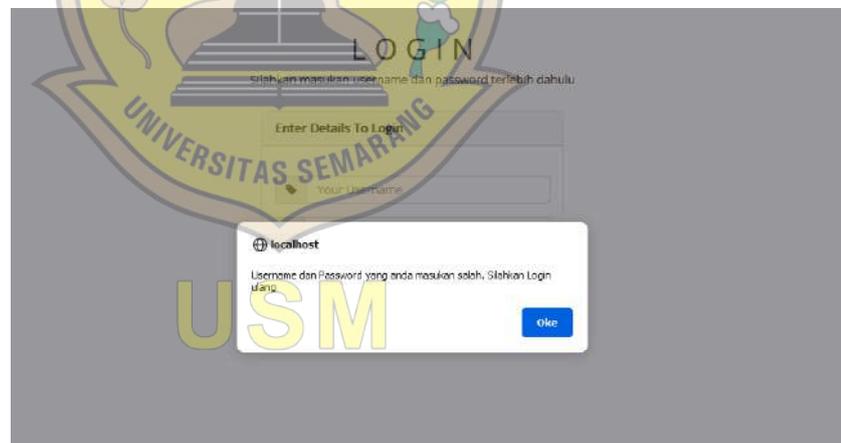
1. *Login* Berhasil



Gambar 4.13 Implementasi *Login* Berhasil

Pada gambar 4.13 *login* berhasil, tidak adanya peringatan ketika memasukkan *username* dan *password* dengan benar, sehingga langsung berpindah ke halaman *dashboard admin*.

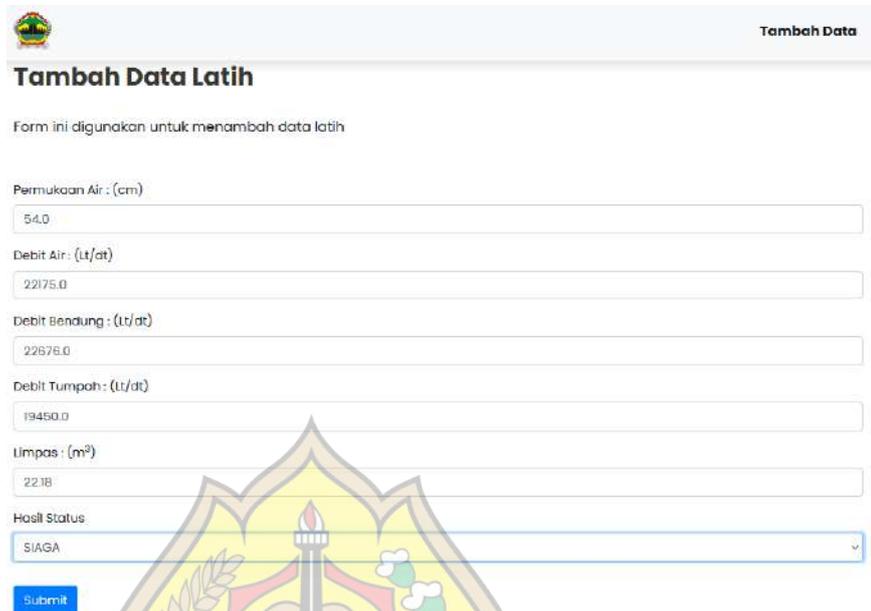
2. *Login* Gagal



Gambar 4.14 Implementasi *Login* Gagal

Pada gambar 4.14 *login* gagal, maka akan ada peringatan bahwa *username* dan *password* yang dimasukkan salah, sehingga masih tetap berada di *form login* untuk menginput data yang benar.

4.2.3 Implementasi Tambah Data Latih



Tambah Data Latih

Form ini digunakan untuk menambah data latih

Permukaan Air: (cm)
54.0

Debit Air: (lt/dt)
22175.0

Debit Bendung: (lt/dt)
22676.0

Debit Tumpah: (lt/dt)
19450.0

Limpas: (m²)
22.18

Hasil Status:
SIAGA

Submit

Gambar 4.15 Implementasi Tambah Data Latih

Pada gambar 4.15 data yang ingin dimasukkan harus sesuai dengan *form*, data yang sudah ada sebelumnya akan disimpan ke dalam *database*.



		Data Latih						
22	30.0	0086.0	8072.0	8072.0	10.38	AMAN	SIAGA	BAHAYA
23	25.0	8770.5	8072.0	8130.5	8.73	AMAN	SIAGA	BAHAYA
24	80.0	43694.0	84137.0	41851.0	43.64	SIAGA	SIAGA	BAHAYA
25	115.0	63330.5	41558.0	52330.5	52.33	SIAGA	SIAGA	BAHAYA
26	150.0	81006.0	97745.0	80283.0	81.01	SIAGA	SIAGA	BAHAYA
27	105.0	30825.0	34912.0	35015.0	35.66	SIAGA	SIAGA	BAHAYA
28	85.0	44416.0	12434.0	42376.0	44.42	SIAGA	SIAGA	BAHAYA
29	110.0	58234.5	34912.0	57896.5	58.22	SIAGA	SIAGA	BAHAYA
30	54.0	22175.0	22676.0	19450.0	22.18	SIAGA	SIAGA	BAHAYA

Showing 1 to 10 of 30 entries

Previous 1 Next

Gambar 4.16 Implementasi Tambah Data Latih Berhasil

Pada gambar 4.16 data yang sudah ditambahkan akan ditampilkan pada tabel data latih.

4.2.4 Implementasi *Edit* Data Latih

Edit Data Latih

Form ini digunakan untuk mengedit data latih

Permukaan Air : (cm)
54.0

Debit Air : (lt/dt)
22175.0

Debit Bendung : (lt/dt)
22675.0

Debit Tumpah : (lt/dt)
19450.0

Impas : (m³)
22.18

Hasil Status
SIAQA

submit

Gambar 4.17 Implementasi *Edit* Data Latih

Pada gambar 4.17 *admin* menekan tombol *edit* yang ada di tabel data latih, kemudian akan otomatis dialihkan ke halaman *edit* data. Pada halaman ini terdapat *form* yang sudah berisi data dan kita bisa merubah data tersebut, kemudian akan disimpan kedalam *database* dan ditampilkan kembali ke data

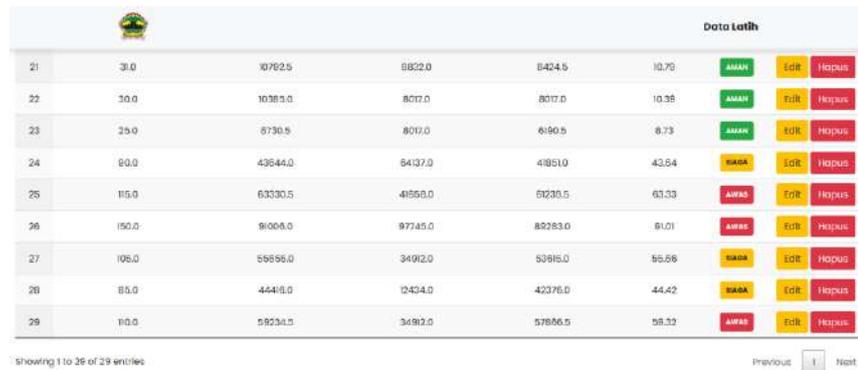
4.2.5 Implementasi Hapus Data Latih

Data Latih								
22	30.0	10385.0	8017.0	8017.0	10.39	AMAR	EDIT	HAPUS
23	25.0	5730.5	8017.0	6190.5	8.73	AMAR	EDIT	HAPUS
24	50.0	43544.0	54137.0	41651.0	43.64	SIAGA	EDIT	HAPUS
25	115.0	63330.5	41656.0	62238.5	63.33	AMAR	EDIT	HAPUS
26	150.0	91006.0	97745.0	89283.0	91.01	AMAR	EDIT	HAPUS
27	105.0	56656.0	34892.0	53615.0	56.66	SIAGA	EDIT	HAPUS
28	55.0	44466.0	12534.0	42376.0	44.42	SIAGA	EDIT	HAPUS
29	110.0	59234.5	34892.0	57666.5	59.32	AMAR	EDIT	HAPUS
30	54.0	22175.0	22675.0	19450.0	22.18	SIAGA	EDIT	HAPUS

Showing 1 to 30 of 30 entries Previous 1 Next

Gambar 4.18 Implementasi Hapus Data Latih

Pada gambar 4.18 memilih data latih yang akan dihapus, dengan cara tekan tombol hapus, maka data dari tabel dan *database* akan terhapus.



ID	Value 1	Value 2	Value 3	Value 4	Value 5	Status	Action	Action
21	30.0	10762.5	8822.0	8424.5	10.76	AMAN	Edit	Hapus
22	30.0	10363.0	8017.0	8017.0	10.36	AMAN	Edit	Hapus
23	29.0	8730.5	8017.0	6180.5	8.73	AMAN	Edit	Hapus
24	80.0	43644.0	8437.0	41801.0	43.64	SIAGA	Edit	Hapus
25	115.0	63330.5	41856.0	62305.5	63.33	AWAS	Edit	Hapus
26	150.0	91006.0	97745.0	89283.0	91.01	AWAS	Edit	Hapus
27	105.0	59956.0	34912.0	53815.0	55.86	SIAGA	Edit	Hapus
28	85.0	44416.0	12424.0	42376.0	44.42	SIAGA	Edit	Hapus
29	110.0	58234.5	34912.0	57866.5	58.23	AWAS	Edit	Hapus

Gambar 4.19 Implementasi Hapus Data Latih Berhasil

Pada gambar 4.19 merupakan implementasi dari hapus data latih berhasil, maka data dari tabel dan database akan terhapus

4.3 Implementasi *PHP* sebagai Algoritma *Naïve Bayes*

4.3.1 Kategori Data

```

echo "<br>
<div class='card'>
  <div class='card-header' style='background-color:#17a2b8;color:#fff'>
    <div>Formula / Rumus</div>
  </div>
  <div class='card-body'>
    <h2>Langkah 1: Menghitung P(Ci)</h2>
    <p>P(AMAN) = $jumGolS1 / $jumData = $p_status1</p>
    <p>P(WASPADA) = $jumGolS2 / $jumData = $p_status2</p>
    <p>P(BANJIR) = $jumGolS3 / $jumData = $p_status3</p>
    <h2>Langkah 2: Menghitung P(X|Ci)</h2>
    <p>P($kategori_permukaan_air | AMAN) = $permukaan_air1 / $jumGolS1 = $p_permukaan_air_golS1</p>
    <p>P($kategori_permukaan_air | SIAGA) = $permukaan_air2 / $jumGolS2 = $p_permukaan_air_golS2</p>
    <p>P($kategori_permukaan_air | AWAS) = $permukaan_air3 / $jumGolS3 = $p_permukaan_air_golS3</p>
    <p>P($kategori_debit_air | AMAN) = $debit_air1 / $jumGolS1 = $p_debit_air_golS1</p>
    <p>P($kategori_debit_air | SIAGA) = $debit_air2 / $jumGolS2 = $p_debit_air_golS2</p>
    <p>P($kategori_debit_air | AWAS) = $debit_air3 / $jumGolS3 = $p_debit_air_golS3</p>
    <p>P($kategori_debit_bendung | AMAN) = $debit_bendung1 / $jumGolS1 = $p_debit_bendung_golS1</p>
    <p>P($kategori_debit_bendung | SIAGA) = $debit_bendung2 / $jumGolS2 = $p_debit_bendung_golS2</p>
    <p>P($kategori_debit_bendung | AWAS) = $debit_bendung3 / $jumGolS3 = $p_debit_bendung_golS3</p>
    <p>P($kategori_debit_tumpah | AMAN) = $debit_tumpah1 / $jumGolS1 = $p_debit_tumpah_golS1</p>
    <p>P($kategori_debit_tumpah | SIAGA) = $debit_tumpah2 / $jumGolS2 = $p_debit_tumpah_golS2</p>
    <p>P($kategori_debit_tumpah | AWAS) = $debit_tumpah3 / $jumGolS3 = $p_debit_tumpah_golS3</p>
    <p>P($kategori_limpas | AMAN) = $limpas1 / $jumGolS1 = $p_limpas_golS1</p>
    <p>P($kategori_limpas | SIAGA) = $limpas2 / $jumGolS2 = $p_limpas_golS2</p>
    <p>P($kategori_limpas | AWAS) = $limpas3 / $jumGolS3 = $p_limpas_golS3</p>
    <h2>Langkah 3: Mengkalikan semua hasil P(X|Ci) sesuai dengan kelasnya</h2>
    <p>P(X | AMAN) = $p_permukaan_air_golS1 * $p_debit_air_golS1 * $p_debit_bendung_golS1 * $p_debit_tumpah_golS1 * $p_limpas_golS1 = $p_x_golS1;
    <p>P(X | SIAGA) = $p_permukaan_air_golS2 * $p_debit_air_golS2 * $p_debit_bendung_golS2 * $p_debit_tumpah_golS2 * $p_limpas_golS2 = $p_x_golS2;
    <p>P(X | AWAS) = $p_permukaan_air_golS3 * $p_debit_air_golS3 * $p_debit_bendung_golS3 * $p_debit_tumpah_golS3 * $p_limpas_golS3 = $p_x_golS3;
    <h2>Langkah 4 : Mengkalikan hasil P(X|Ci) dengan P(Ci)</h2>
    <p>P(AMAN) = $p_x_golS1 * $p_status1 = $p_fix_golS1;
    <p>P(SIAGA) = $p_x_golS2 * $p_status2 = $p_fix_golS2;
    <p>P(AWAS) = $p_x_golS3 * $p_status3 = $p_fix_golS3;
  </div>
</div>

```

Gambar 4.20 Kategori Data

Pada gambar 4.20 merupakan potongan kode yang terdapat pada *simulasi.php*.

4.3.2 Perbandingan Data

```
function perbandingan($pAGolS1, $pAGolS2, $pAGolS3)
{
    $status = "";
    $hitung1 = 0;
    $hitung2 = 0;
    $hitung3 = 0;
    if ($pAGolS1 > $pAGolS2 && $pAGolS1 > $pAGolS3) {
        $status = "status 1";
        $hitung1 = ($pAGolS1 / ($pAGolS1 + $pAGolS2 + $pAGolS3)) * 100;
        $hitung2 = ($pAGolS2 / ($pAGolS1 + $pAGolS2 + $pAGolS3)) * 100;
        $hitung3 = ($pAGolS3 / ($pAGolS1 + $pAGolS2 + $pAGolS3)) * 100;
    }
    if ($pAGolS2 > $pAGolS1 && $pAGolS2 > $pAGolS3) {
        $status = "status 2";
        $hitung1 = ($pAGolS1 / ($pAGolS1 + $pAGolS2 + $pAGolS3)) * 100;
        $hitung2 = ($pAGolS2 / ($pAGolS1 + $pAGolS2 + $pAGolS3)) * 100;
        $hitung3 = ($pAGolS3 / ($pAGolS1 + $pAGolS2 + $pAGolS3)) * 100;
    }
    if ($pAGolS3 > $pAGolS1 && $pAGolS3 > $pAGolS2) {
        $status = "status 3";
        $hitung1 = ($pAGolS1 / ($pAGolS1 + $pAGolS2 + $pAGolS3)) * 100;
        $hitung2 = ($pAGolS2 / ($pAGolS1 + $pAGolS2 + $pAGolS3)) * 100;
        $hitung3 = ($pAGolS3 / ($pAGolS1 + $pAGolS2 + $pAGolS3)) * 100;
    }
}

$hsl = array($status, $hitung1, $hitung2, $hitung3);
return $hsl;
}
```

Gambar 4.21 Perbandingan Data

Pada gambar 4.21 merupakan potongan kode yang terdapat pada *bayes.php*.

4.3.3 Hasil Status

```
function hasilStatus1($sgolS1 = 0, $sD = 0, $pPA = 0, $pDA = 0, $pDB = 0, $pIH = 0, $pLH = 0)
{
    $paGolS1 = $sgolS1 / $sD;
    $p1 = $pPA / $paGolS1;
    $p2 = $pDA / $paGolS1;
    $p3 = $pDB / $paGolS1;
    $p4 = $pIH / $paGolS1;
    $p5 = $pLH / $paGolS1;
    $hsl = $paGolS1 * $p1 * $p2 * $p3 * $p4 * $p5;
    return $hsl;
}

function hasilStatus2($sgolS2 = 0, $sD = 0, $pPA = 0, $pDA = 0, $pDB = 0, $pIH = 0, $pLH = 0)
{
    $paGolS2 = $sgolS2 / $sD;
    $p1 = $pPA / $paGolS2;
    $p2 = $pDA / $paGolS2;
    $p3 = $pDB / $paGolS2;
    $p4 = $pIH / $paGolS2;
    $p5 = $pLH / $paGolS2;
    $hsl = $paGolS2 * $p1 * $p2 * $p3 * $p4 * $p5;
    return $hsl;
}

function hasilStatus3($sgolS3 = 0, $sD = 0, $pPA = 0, $pDA = 0, $pDB = 0, $pIH = 0, $pLH = 0)
{
    $paGolS3 = $sgolS3 / $sD;
    $p1 = $pPA / $paGolS3;
    $p2 = $pDA / $paGolS3;
    $p3 = $pDB / $paGolS3;
    $p4 = $pIH / $paGolS3;
    $p5 = $pLH / $paGolS3;
    $hsl = $paGolS3 * $p1 * $p2 * $p3 * $p4 * $p5;
    return $hsl;
}
```

Gambar 4.22 Hasil Status

Pada gambar 4.21 merupakan potongan kode yang terdapat pada *bayes.php*.

4.3.4 Kesimpulan Data Uji

```

if ($paGols1 > $paGols2 && $paGols1 > $paGols3) {
    echo "<br>";
    <h3 class='tebal'>PERSENTASE <span class='badge badge-success' style='padding:10px'><b>AMAN</b></span> LEBIH BESAR DARI PADA PERSENTASE SIAGA DAN AMAS</h3><br>";
    echo "<h4><br>PERSENTASE AMAN sebanyak : <b>" . round($result[1], 2) . " %</b> <br>PERSENTASE SIAGA sebanyak : <b>" . round($result[2], 2) . " % </b> <br>PERSENTASE AMAS sebanyak : <b>" . round($result[3], 2) . " % </b></h4>";
}
if ($paGols2 > $paGols1 && $paGols2 > $paGols3) {
    echo "<br>";
    <h3 class='tebal'>PERSENTASE <span class='badge badge-warning' style='padding:10px'><b>SIAGA</b></span> LEBIH BESAR DARI PADA PERSENTASE AMAN DAN AMAS</h3><br>";
    echo "<h4><br>PERSENTASE AMAN sebanyak : <b>" . round($result[1], 2) . " %</b> <br>PERSENTASE SIAGA sebanyak : <b>" . round($result[2], 2) . " % </b> <br>PERSENTASE AMAS sebanyak : <b>" . round($result[3], 2) . " % </b></h4>";
}
if ($paGols3 > $paGols1 && $paGols3 > $paGols2) {
    echo "<br>";
    <h3 class='tebal'>PERSENTASE <span class='badge badge-danger' style='padding:10px'><b>AMAS</b></span> LEBIH BESAR DARI PADA PERSENTASE AMAN DAN SIAGA</h3><br>";
    echo "<h4><br>PERSENTASE AMAN sebanyak : <b>" . round($result[1], 2) . " %</b> <br>PERSENTASE SIAGA sebanyak : <b>" . round($result[2], 2) . " % </b> <br>PERSENTASE AMAS sebanyak : <b>" . round($result[3], 2) . " % </b></h4>";
} else {
    echo "<h1></h1>";
}

if ($result[0] == "status 1") {
    echo "
<div class='mt-5 alert alert-success' role='aler'>
<h4 class='alert-heading'>kesimpulan : $result[0] </h4>
<p>Berdasarkan hasil prediksi<b> AMAN</b></p>
</div>";
}
if ($result[0] == "status 2") {
    echo "
<div class='mt-5 alert alert-warning' role='aler'>
<h4 class='alert-heading'>kesimpulan : $result[0] </h4>
<p>Berdasarkan hasil prediksi<b> SIAGA</b></p>
</div>";
}
if ($result[0] == "status 3") {
    echo "
<div class='mt-5 alert alert-danger' role='aler'>
<h4 class='alert-heading'>kesimpulan : $result[0] </h4>
<p>Berdasarkan hasil prediksi<b> AMAS</b></p>
</div>";
}

```

Gambar 4.23 Kesimpulan Data Uji

Pada gambar 4.21 merupakan potongan kode yang terdapat pada *simulasi.php*, yang dimana berisi mengenai kesimpulan data uji yang digunakan untuk mengetahui hasil persentase prediksi.

4.4 Pengujian Sistem

Dalam pengembangan perangkat lunak pengujian sangatlah penting. Pengujian berguna mengetahui adanya bug atau sudahkah perangkat lunak berjalan sesuai dengan rancangan. Pengujian sistem dapat meliputi berbagai jenis pengujian, seperti pengujian fungsional untuk memastikan sistem berperilaku sesuai dengan yang diharapkan, pengujian performa untuk mengukur respons dan kinerja sistem dalam kondisi beban tertentu, pengujian keamanan untuk mengidentifikasi potensi kerentanannya terhadap serangan, dan pengujian kompatibilitas untuk memastikan sistem berfungsi dengan baik dalam berbagai lingkungan. Pengujian sistem merupakan bagian kritis dari siklus pengembangan perangkat lunak atau perangkat keras, membantu memastikan bahwa sistem yang dihasilkan berkualitas tinggi dan dapat diandalkan sebelum digunakan secara luas. Dalam pembuatan perangkat lunak kali ini menggunakan pengujian *white box*, *black box* dan *confusion matrix*.

Pada gambar 4.25 merupakan *flowgraph* dari *source code* *edit_data.php*

b. Perhitungan Kompleksitas Siklomatik

$$V(G) = E - N + 2$$

$$V(G) = 6 - 6 + 2$$

$$V(G) = 2$$

Hasil path dapat dijabarkan sebagai berikut :

$$\text{Path 1} = 1 - 2 - 3 - 4 - 6$$

$$\text{Path 2} = 1 - 2 - 3 - 5 - 6$$

4.4.2 Pengujian *Black Box*

Tabel 4.1 Pengujian *Black Box*

Persyaratan	Skenario	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
<i>Input</i> Data Prediksi	Melakukan pengisian data <i>form</i> tabel yang akan diuji.	Menampilkan perhitungan dan pengelompokan data uji yang dibandingkan dengan data latih sudah ada.	Sesuai
Hasil Data Prediksi	Menampilkan hasil prediksi data.	Data yang sudah dihitung dan dikelompokkan, kemudian akan dilakukan perhitungan prediksi dan akan menampilkan hasil tersebut.	Sesuai
<i>Login Admin</i>	<i>Input username</i> dan <i>password</i> benar.	Masuk ke halaman <i>dashboard admin</i> .	Sesuai
	<i>Input username</i> dan <i>password</i> salah.	Menampilkan peringatan " <i>username</i> dan <i>password</i> yang anda masukkan salah silahkan <i>login</i> ulang"	Sesuai

Tabel 4.1 Pengujian *Black Box* (lanjutan)

<i>Input</i> Data Latih	Memasukkan data latih dengan benar sesuai dengan tabel dan data.	Data diinput dan disimpan di dalam <i>database</i> .	Sesuai
Hapus Data Latih	Menghapus data latih yang dipilih di tabel data latih.	Data yang ada pada tabel data latih dan <i>database</i> terhapus.	Sesuai
<i>Logout</i>	Mengklik button <i>logout</i> yang ada di <i>navbar admin</i> .	Keluar dari halaman <i>admin</i> ke halaman <i>user</i> (masyarakat).	Sesuai

Pada tabel 4.1 didapatkan hasil *pengujian Black Box*, dimana pengujian ini akan menguji menu yang ada pada sistem.

4.4.3 Pengujian *Confusion Matrix*

Berdasarkan hasil dari tabel 3.8 diperoleh bahwa klasifikasi akurasi kategori status aman, status siaga dan status awas secara berturut-turut adalah 90 %, 90 % dan, 100 %. Sedangkan presisi yang didapatkan secara berturut-turut adalah 100 %, 80 % dan, 100 %. Sedangkan recall yang didapatkan secara berturut-turut adalah 75%, 100%, dan 100%.

USM

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa aplikasi prediksi status kesiap-siagaan Bendungan Banjir Kanal Barat menggunakan metode data mining dengan algoritma *Naïve Bayes* ini sangat diperlukan petugas untuk membantu menghitung dan menentukan hasil persentase, sedangkan untuk masyarakat sangat bermanfaat untuk mengetahui status kesiap-siagaan banjir. Dengan demikian, permasalahan dalam perhitungan prediksi menggunakan algoritma *Naïve Bayes* untuk membuat aplikasi dan menginput beberapa parameter data berupa, tinggi permukaan air, debit air, debit bendung, debit tumpah, dan limpas, yang menjadi bahan penelitian sudah tercapai. Hasil dari pengujian mendapatkan nilai akurasi terendah 90% dan tertinggi 100%, nilai presisi terendah 80% dan tertinggi 100%, nilai recall terendah 75% dan tertinggi 100%. Penerapan metode *Naïve Bayes* juga dapat diimplementasikan dengan pembuatan *website* dengan data disimpan di dalam *database*.

5.2 Saran

Dalam penelitian ini dataset masih kurang bervariasi dan lengkap, sehingga semakin banyak dan bervariasi data akan meningkatkan jumlah akurasi. Dalam penampilan antarmuka dilakukan peningkatan agar lebih menarik. Dalam pengembangan penelitian selanjutnya diharapkan bisa menggunakan data untuk seluruh bendung sehingga tidak berpacu pada data latih satuan bendung.

DAFTAR PUSTAKA

- Aeni, K. A. (2020). Prediksi Kepuasan Layanan Akademik Menggunakan Algoritma *Naïve Bayes*. *JATISI (Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi)*, 7(3), 601–609. <https://doi.org/10.35957/jatisi.v7i3.603>
- Annur, H. (2018). Klasifikasi Masyarakat Miskin Menggunakan Metode *Naive Bayes*. *ILKOM Jurnal Ilmiah*, 10(2), 160–165. <https://doi.org/10.33096/ilkom.v10i2.303.160-165>
- Aryani, N., Ariyanti, D. O., & Ramadhan, M. (2020). Pengaturan Ideal tentang Pengelolaan Daerah Aliran Sungai di Indonesia (Studi di Sungai Serang Kabupaten Kulon Progo). *Jurnal Hukum Ius Quia Iustum*, 27(3), 592–614. <https://doi.org/10.20885/iustum.vol27.iss3.art8>
- BAJABIR, A. Z. A. M. (2018). Penerapan metode *naive bayes* untuk prediksi menentukan karyawan tetap pada pt. ysp industries indonesia. *Sekolah Tinggi Teknologi Pelita Bangsa*, 72(PREDIKSI MENENTUKAN KARYAWAN TETAP), 1–62.
- Destriana, R., Kom, M., Husain, S. M., Kom, S., Handayani, N., Kom, M., Siswanto, A. T. P., Kom, S., & others. (2021). *Diagram UML Dalam Membuat Aplikasi Android Firebase" Studi Kasus Aplikasi Bank Sampah"*. Deepublish.
- Gunadi, I. G. A., Aprilyana, A., & Dewi, K. (2018). Klasifikasi curah hujan di provinsi bali berdasarkan metode *naive bayesian*. *J. Mat. Sains, Dan Pembelajarannya*, 12(1), 14–25.
- Indraswari, N. R., & Kurniawan, Y. I. (2018). Aplikasi Prediksi Usia Kelahiran Dengan Metode *Naive Bayes*. *Simetris: Jurnal Teknik Mesin, Elektro Dan Ilmu Komputer*, 9(1), 129–138. <https://doi.org/10.24176/simet.v9i1.1827>
- Nurnawaty, N., Suhardiman, S., & Ihwan, I. (2018). Analisis Rembesan Pada Bendungan Tipe Urugan (Uji Simulasi Lab). *Teknik Hidro*, 11(1), 12–22. <https://doi.org/10.26618/th.v11i1.2436>

- Pahlevi, O., Mulyani, A., & Khoir, M. (2018). Sistem Informasi Inventori Barang dengan Meerode Oriented di PT. LivazaTeknologi Indonesia Jakarta. *Jurnal Prosisko*, 5(1), 27–35.
- Rifai, M. F., Jatnika, H., & Valentino, B. (2019). Penerapan Algoritma *Naïve Bayes* Pada Sistem Prediksi Tingkat Kelulusan Peserta Sertifikasi *Microsoft Office Specialist (MOS)*. *Petir*, 12(2), 131–144. <https://doi.org/10.33322/petir.v12i2.471>
- Rifqo, M. H., & Wijaya, A. (2017). Implementasi Algoritma *Naive Bayes* Dalam Penentuan Pemberian Kredit. *Pseudocode*, 4(2), 120–128. <https://doi.org/10.33369/pseudocode.4.2.120-128>
- Susilo, M. (2018). Rancang Bangun Website Toko Online Menggunakan Metode *Waterfall*. *InfoTekJar (Jurnal Nasional Informatika Dan Teknologi Jaringan)*, 2(2), 98–105. <https://doi.org/10.30743/infotekjar.v2i2.171>
- Syahril, M., Erwansyah, K., & Yetri, M. (2020). Penerapan Data Mining Untuk Menentukan Pola Penjualan Peralatan Sekolah Pada Brand Wigglo Dengan Menggunakan Algoritma Apriori. *J-SISKO TECH (Jurnal Teknologi Sistem Informasi Dan Sistem Komputer TGD)*, 3(1), 118. <https://doi.org/10.53513/jsk.v3i1.202>
- Syamsudin, D., Halundaka, Y. C. D., & Nugroho, A. (2020). Prediksi Status Konsumen Produk Celana Menggunakan *Naïve Bayes*. *JOINTECS (Journal of Information Technology and Computer Science)*, 5(3), 177. <https://doi.org/10.31328/jointecs.v5i3.1435>
- Ujianti, R. M. D., Agung, L. A., & Kurniawan, F. T. (2021). Optimalisasi Hilir Daerah Aliran Sungai Sebagai Kawasan Pertanian Dan Budidaya Perikanan Berbasis Masyarakat. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 2 No.1(1), 229–234.
- Wijaya, Y. D. (2021). Penerapan Metode *Rapid Application Development (RAD)* Dalam Pengembangan Sistem Informasi Data Toko. *Jurnal SITECH : Sistem Informasi Dan Teknologi*, 3(2), 95–102.

<https://doi.org/10.24176/sitech.v3i2.5141>

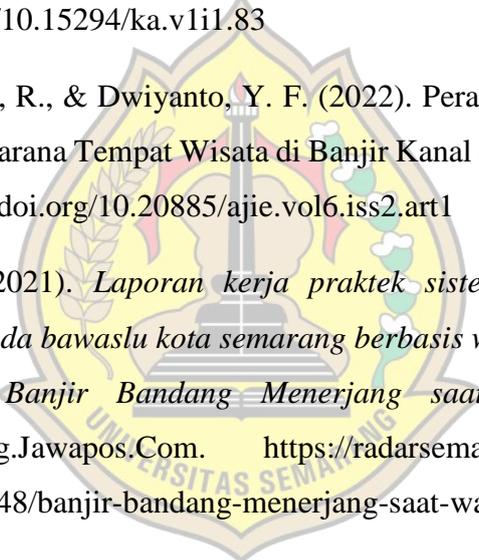
Cholifah, W. N., Yulianingsih, Y., & Sagita, S. M. (2018). Pengujian *Black Box* Testing pada Aplikasi Action & Strategy Berbasis Android dengan Teknologi Phonegap. *STRING (Satuan Tulisan Riset Dan Inovasi Teknologi)*, 3(2), 206. <https://doi.org/10.30998/string.v3i2.3048>

Aji, A., Hayati, R., Benardi, A. I., Laksono, H. B., & Zahra, D. A. (2022). Kajian Kerentanan dan Kesiapsiagaan Masyarakat Terhadap Bencana Banjir Pada Masa Pandemi Covid-19 di Kota Semarang. *Konservasi Alam*, 1, 25–46. <https://doi.org/10.15294/ka.v1i1.83>

Ismail, R., Mustofa, R., & Dwiyanto, Y. F. (2022). Perancangan Sepeda Air Low Cost sebagai Sarana Tempat Wisata di Banjir Kanal Semarang. *Ajie*, 06(May), 50–59. <https://doi.org/10.20885/ajie.vol6.iss2.art1>

Prasetya, T. A. (2021). *Laporan kerja praktek sistem informasi pengaduan masyarakat pada bawaslu kota semarang berbasis web*.

AP, A. (2021). *Banjir Bandang Menerjang saat Warga Tidur Lelap*. Radarsemarang.Jawapos.Com. <https://radarsemarang.jawapos.com/cover-story/721375448/banjir-bandang-menerjang-saat-warga-tidur-lelap>



USM

LAMPIRAN



YAYASAN ALUMNI UNIVERSITAS DIPONEGORO
UNIVERSITAS SEMARANG
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI

Sekretariat : Jl. Soekarno Hatta Tlogosari Semarang 50196 Telp. (024) 6702757 Fax. (024) 6702272
Web site : www.usm.ac.id E-mail : univ_smg@usm.ac.id

SURAT PENUNJUKAN PEMBIMBING

Nomor : 296 /USM.H5.FTIK/I/2023
Lampiran : Form Nilai
Hal : Bimbingan Tugas Akhir

29 MAR 2023

Kepada
Yth. Bapak / Ibu Dosen Pembimbing Tugas Akhir
Rastri Prathivi, M.Kom
Jurusan Teknologi Informasi
UNIVERSITAS SEMARANG
Di Semarang

Dengan hormat,
Untuk menempuh mata kuliah Tugas Akhir pada Program S1 Teknik Informatika, mohon kepada mahasiswa yang tersebut di bawah ini :

Nama : BARA PUTRA DIRGANTARA
NIM : G.211.19.0026
Program Studi : S1 Teknik Informatika
Judul TA : Implementasi Metode Naive Bayes Untuk Kesiap-Siagaan
Berdungan Aliran Sungai Bahir Kanal Barat Berbasis
Website
Tahun Akademik : Semester Genap Tahun Akademik 2022/2023

Dapat diberikan bimbingan dalam pembuatan Tugas Akhir berupa konsultasi dan asistensi. Perlu kami sampaikan bahwa penyelesaian Tugas Akhir paling lama 1 tahun terhitung sejak dilakukan pembayaran Tugas Akhir. Apabila dalam jangka waktu tersebut belum selesai, maka harus mengurus Perpanjangan Tugas Akhir dengan judul dan pembimbing yang ditetapkan ulang oleh Koordinator Tugas Akhir. Perpanjangan dilakukan paling banyak 2 (dua) kali periode.

Demikian untuk menjadikan periksa, atas bimbingan dan kerjasamanya diucapkan
terimakasih

Mengetahui,
a.n. Dekan
Wakil Dekan I

Fakhroddin Fanani, S.Sos., M.I.Kom.
NIS. 06557000606017

Ketua Program Studi
Teknik Informatika


Kheirudju, S.Kom, M.Eng
NIS. 06557003102173

Tembusan :

1. Yth. Koordinator TA
2. Mahasiswa
3. Arsip

* FAKULTAS HUKUM : Prodi. SI Ilmu Hukum
* FAKULTAS EKONOMI : Prodi. D-III Manajemen Perusahaan, SI Manajemen, SI Akuntansi
* FAKULTAS TEKNIK : Prodi. SI Teknik Sipil, SI Teknik Elektro, SI Perencanaan Wilayah dan Kota
* FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN : Prodi. SI Teknologi Hasil Pertanian

* FAKULTAS PSIKOLOGI : Prodi. SI Psikologi
* FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI :
* Prodi. SI Teknik Informatika, SI Sistem Informasi, SI Ilmu Komunikasi, SI Pariwisata
* PROGRAM PASCA SARJANA : Magister Manajemen, Magister Hukum, Magister Psikologi



**YAYASAN ALUMNI UNIVERSITAS DIPONEGORO
UNIVERSITAS SEMARANG**
Sekretariat : Jl. Soekarno Hatta Tlogosari Semarang 50196 Telp.(024)6702757 Fax.(024)6702272

LEMBAR BIMBINGAN

Tugas Akhir

Nama Mahasiswa : BARA PUTRA DIRGANTARA
N I M : G.211.19.0026
Judul : Implementasi Metode Naive Bayes Untuk Kesiap-Siagaan Bendungan Aliran Sungai Banjir Kanal Barat Berbasis Website

NO	TANGGAL	PEMBAHASAN	VALIDASI
1	22-05-2023	Proposal * Uraian Mahasiswa : Proposal Tugas Akhir * Uraian Dosen Pembimbing : Oke	Acc
2	04-06-2023	BAB I * Uraian Mahasiswa : BAB I * Uraian Dosen Pembimbing : Oke	Acc
3	04-06-2023	BAB II * Uraian Mahasiswa : BAB II * Uraian Dosen Pembimbing : Oke	Acc
4	04-06-2023	BAB III * Uraian Mahasiswa : BAB III * Uraian Dosen Pembimbing : Oke	Acc
5	13-07-2023	BAB IV * Uraian Mahasiswa : Bimbingan BAB IV * Uraian Dosen Pembimbing : Oke	Acc
6	13-07-2023	BAB V * Uraian Mahasiswa : Bimbingan BAB V * Uraian Dosen Pembimbing : Oke	Acc
7	13-07-2023	Laporan Lengkap * Uraian Mahasiswa : Laporan Lengkap * Uraian Dosen Pembimbing : Oke	Acc

Semarang, 19 Juli 2023
Pembimbing,

RASTRI PRATHWI, S.Kom., M.Kom.
NIS. 06557003102154

USM



YAYASAN ALUMNI UNIVERSITAS DIPONEGORO
UNIVERSITAS SEMARANG
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI

Sekretariat : Jl. Soekarno Hatta Tlogosari Semarang 50196 Telp. (024) 6702757 Fax. (024) 6702272
 Web site : www.usm.ac.id E-mail : univ_smg@usm.ac.id

Nomor : 297/USM.H5.FTIK/1/2023
 Lampiran : -
 Hal : Permohonan Ijin Riset / Penelitian

29 MAR 2023

Kepada Yth.
 Pimpinan Kecamatan Semarang Barat
 Jl Ronggolawe No 2 Semarang

Dengan hormat,

Bahwa dalam rangka menyelesaikan tugas-tugas dan memenuhi syarat-syarat guna menyelesaikan Program Studi S1 bagi mahasiswa tahap akhir diwajibkan untuk menyusun TA (Tugas Akhir), maka dalam penyusunan tersebut mahasiswa perlu mengadakan Riset / Penelitian.

Sehubungan dengan hal tersebut diatas, kami mohon berkenan sekiranya mahasiswa kami tersebut dibawah ini, diberi ijin untuk mengadakan Riset / Penelitian dilingkungan Instansi yang Bapak/Ibu Pimpin. Adapun mahasiswa yang akan melakukan Riset / Penelitian sebagai berikut :

Nama : **BARA PUTRA DIRGANTARA**
 NIM : **G.211.19.0026**
 Program Studi : **S1 Teknik Informatika**
 Judul Skripsi : **Implementasi Metode Naive Bayes Untuk Kesiap-Siagaan Bendungan Aliran Sungai Banjir Kanal Barat Berbasis Website**
 Tempat Riset TA : **Kecamatan Semarang Barat**
 Waktu Pelaksanaan : **30 Maret 2023 sampai dengan 31 Maret 2023**

Demikian permohonan ini kami sampaikan, atas perhatian dan bantuannya kami ucapkan terimakasih.


 an.Dekan
 akil Dekan I
 Panani, S.Sos., M.I.Kom.
 NIS. 06557000606017

Tembusan:

1. Mahasiswa ybs.
2. Arsip.

USM



YAYASAN ALUMNI UNIVERSITAS DIPONEGORO
UNIVERSITAS SEMARANG

Sekretariat : Jl. Soekarno Hatta Tlogosari Semarang 50196 Telp.(024)6702757 Fax.(024)6702272

LEMBAR PERSETUJUAN REVISI

Revisi ke wa
081232566827

Nama Mahasiswa : BARA PUTRA DIRGANTARA
NIM : G.211.19.0026
Judul Skripsi : Implementasi Metode Naive Bayes Untuk Kesiap-Siagaan Bendungan Aliran Sungai Banjir Kanal Barat Berbasis Website
Tanggal Ujian : Jumat, 21 Juli 2023
Materi Yang Direvisi : ① Masalah harus ada DATA ② Kaba. as.ing. ketik miring ③ Manfaat TA

bagi masyarakat ④ Sumber data dari mana? ⑤ Rumus di beri nomor
⑥ Gambar wajib dirujuk ⑦ Tambahkan pembahasan ttg. Banjir Kanal Barat
⑧ Tabel lampiran diberi kan ⑨ Revisi awal Bab III, revisi diagram alir

Telah direvisi oleh Mahasiswa yang bersangkutan dan telah disetujui oleh Tim Penguji:

KETUA TIM PENGUJI

Nama : SRI HANDAYANI, S.T., M.T.

Tanda Tangan :

PENGUJI PENDAMPING 1

Nama : RASTRI PRATHIVI, S.Kom., M.Kom.

Tanda Tangan :

PENGUJI PENDAMPING 2

Nama : SITI ASMIATUN, S.Kom., M.Kom.

Tanda Tangan :

- ⑩ Revisi use case → autor skenario, Sequence dan simbol exnya
⑪ Revisi struktur tabel atribut PK harus unik
⑫ Revisi pengujian white box
⑬ Sistematis penulisan Bab sesuai pedoman TA.
⑭ Daftar pustaka ke kanan



**YAYASAN ALUMNI UNIVERSITAS DIPONEGORO
UNIVERSITAS SEMARANG**
Sekretariat : Jl. Soekarno Hatta Tlogosari Semarang 50196 Telp.(024)6702757 Fax.(024)6702272

LEMBAR PERSETUJUAN REVISI

Nama Mahasiswa : BARA PUTRA DIRGANTARA
NIM : G.211.19.0026
Judul Skripsi : Implementasi Metode Naive Bayes Untuk Kesiap-Siagaan Bendungan Aliran Sungai Banjir
Kanal Barat Berbasis Website
Tanggal Ujian : Jumat, 21 Juli 2023
Materi Yang Direvisi :

Telah direvisi oleh Mahasiswa yang bersangkutan dan telah disetujui oleh Tim Penguji :

KETUA TIM PENGUJI

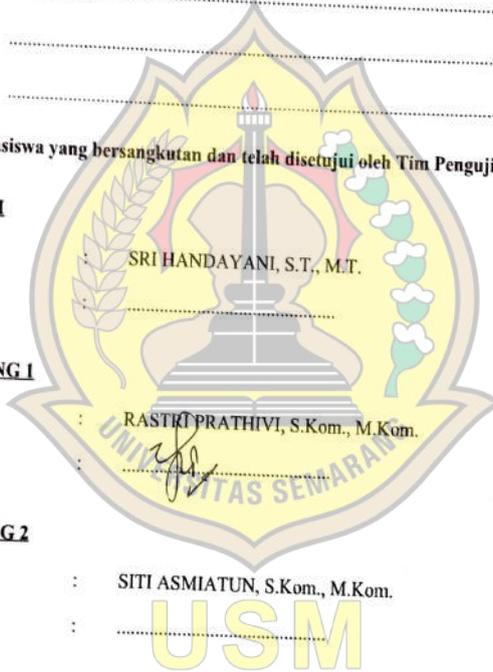
Nama : SRI HANDAYANI, S.T., M.T.
Tanda Tangan :

PENGUJI PENDAMPING 1

Nama : RASTRI PRATHIVI, S.Kom., M.Kom.
Tanda Tangan :

PENGUJI PENDAMPING 2

Nama : SITI ASMIATUN, S.Kom., M.Kom.
Tanda Tangan :





**YAYASAN ALUMNI UNIVERSITAS DIPONEGORO
UNIVERSITAS SEMARANG**
Sekretariat : Jl. Soekarno Hatta Tlogosari Semarang 50196 Telp.(024)6702757 Fax.(024)6702272

LEMBAR PERSETUJUAN REVISI

Nama Mahasiswa : BARA PUTRA DIRGANTARA
NIM : G.211.19.0026
Judul Skripsi : Implementasi Metode Naive Bayes Untuk Kesiap-Siagaan Bendungan Aliran Sungai Banjir Kanal Barat Berbasis Website
Tanggal Ujian : Jumat, 21 Juli 2023
Materi Yang Direvisi : *sama lembar yang saya coret dan lipet*

Telah direvisi oleh Mahasiswa yang bersangkutan dan telah disetujui oleh Tim Penguji :

KETUA TIM PENGUJI

Nama : SRI HANDAYANI, S.T., M.T.

Tanda Tangan

PENGUJI PENDAMPING 1

Nama : RASTRI PRATHIVI, S.Kom., M.Kom.

Tanda Tangan

PENGUJI PENDAMPING 2

Nama : SITI ASMIATUN, S.Kom., M.Kom.

Tanda Tangan

USM