

**YAYASAN LEMBAGA PENDIDIKAN ISLAM DAESRAH RIAU
UNIVERSITAS ISLAM RIAU
FAKULTAS TEKNIK**

**PENERAPAN DATA MINING UNTUK MEMPREDIKSI BANJIR DI KOTA
PEKANBARU MENGGUNAKAN METODE NAÏVE BAYES**

SKRIPSI

**Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Pada Fakultas Teknik
Universitas Islam Riau**



OLEH:

**RUTH DAMA YANTI SIRAIT
163510293**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM RIAU
PEKANBARU
2020**

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan laporan penelitian skripsi yang berjudul **“Penerapan Data Mining Untuk Memprediksi Banjir di Kota Pekanbaru Menggunakan Metode Naïve Bayes”**.

Laporan penelitian skripsi ini untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana teknik di Fakultas Teknik Universitas Islam Riau. Penulis sungguh sangat menyadari, bahwa penulisan ini tidak akan terwujud tanpa adanya dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Maka, dalam kesempatan ini Penulis menghaturkan penghargaan dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat :

1. Bapak Dr. Eng. Muslim, ST., MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Islam Riau
2. Ibu Dr. Kurnia Hastuti, ST.,MT selaku Pembantu Dekan 1, Bapak Ariyon, ST.,MT selaku Pembantu Dekan II, Bapak Ir. Syawaldi, M.Sc selaku Pembantu Dekan III Fakultas Teknik Universitas Islam Riau.
3. Bapak Dr. Arbi Haza Nasution, B. IT (Hons), M. IT selaku ketua Program Studi Teknik Informatika.
4. Ibu Ana Yulianti, ST.,M.Kom selaku sekretaris Program Studi Teknik Informatika yang telah ikhlas dalam memberikan ilmu dan membimbing Penulis saat masa perkuliahan.

5. Ibu Ir. Des Suryani, M.Sc selaku dosen pembimbing yang telah memberikan motivasi dan nasehat yang bermanfaat, serta ikhlas dan sabar memberikan bimbingan dan arahan disela-sela kesibukan beliau.
6. Kepada seluruh Dosen Teknik Informatika yang telah membimbing dan membantu Penulis pada proses belajar mengajar selama di bangku perkuliahan.
7. Kepada seluruh staf Tata Usaha Fakultas Teknik yang telah membantu dalam kelancaran proses penyelesaian skripsi ini.

Akhir kata Penulis menyadari bahwa skripsi ini belum sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang sifatnya membangun sangat penulis harapkan untuk kesempurnaan penyusunan skripsi.

Pekanbaru, November 2020

RUTH DAMA YANTI SIRAIT
163510293

Penerapan Data Mining Untuk Memprediksi Banjir di Kota Pekanbaru Menggunakan Metode Naïve Bayes

Ruth Dama Yanti Sirait
Fakultas Teknik
Program Studi Teknik Informatika
Universitas Islam Riau
Email : ruthdamayanti@student.uir.ac.id

ABSTRAK

Banjir merupakan bencana alam yang dapat terjadi di daerah dataran rendah maupun daerah perkotaan yang padat seperti kota Pekanbaru. Bencana alam ini sering terjadi dalam skala yang berbeda. Penyebab banjir antara lain adanya hambatan pada saluran air di sekitar rumah masyarakat, curah hujan yang tinggi dan volume sampah. Hal ini akan berakibat fatal sehingga daerah yang berada di tepian sungai sering mengalami banjir. Dalam pembuatan sistem prediksi terjadinya banjir ini digunakan metode Naïve Bayes. Untuk mempermudah menentukan hasil prediksi yaitu dengan adanya langkah perhitungan menggunakan metode Naïve Bayes. Variabel-variabel atau indikator yang digunakan dalam penelitian ini adalah curah hujan, volume sampah, dan debit banjir. Sistem ini diimplementasikan dengan bahasa pemrograman web dengan PHP (*Hypertext Preprocessor*) dan menggunakan database MySQL. Pengujian akurasi sistem prediksi banjir ini adalah 90,24% dan hasil implementasi sistem ini adalah dengan nilai persentase 77% menunjukkan bahwa sistem prediksi banjir ini dapat diterapkan.

Kata kunci: *Banjir, Data mining, Metode Naïve Bayes, , Prediksi*

Implementation of Data Mining to Predict Floods in Pekanbaru City Using Naïve Bayes Method

*Ruth Dama Yanti Sirait
Faculty of Engineering
Informatics Engineering
Islamic University of Riau
Email: ruthdamayanti@student.uir.ac.id*

ABSTRACT

Flooding is a natural disaster that can occur in lowland areas and dense urban areas such as the city of Pekanbaru. These natural disaster that often occurs on a different scale. The causes of floods among other the area on the edge of the river, the presence of obstacles in the waterways around community homes, high rainfall, the volume of waste. This will have fatal consequences so that areas on the banks of the river often experience floods. In making this flood prediction system the Naïve Bayes method is used. To make it easier to determine the prediction results, namely the calculation steps using the Naïve Bayes method. The variables or indicators used in this study are rainfall, garbage volume, and flood discharge. This system is implemented with a web programming language with PHP (Hypertext Preprocessor) and uses a MySQL database. Testing the accuracy of this flood prediction system is 90.24% and the results of the implementation of this system are with a percentage value of 77% indicating that this flood prediction system can be applied.

Keywords: *Flood, Data mining, Naïve Bayes Method, Predictions*

DAFTAR ISI

Isi	Halaman
KATA PENGANTAR	i
ABSTRAK	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Rumusan Masalah.....	4
1.5 Tujuan Penelitian	4
1.6 Manfaat Penelitian	4
II. LANDASAN TEORI	5
2.1. Studi Kepustakaan	5
2.2. Perbedaan dengan Penelitian Sebelumnya.....	6
2.3. Dasar Teori.....	7
2.3.1. Banjir.....	7
2.3.2. Prediksi	8
2.3.3. Prediksi Banjir	8
2.4. Data Mining	8
2.4.1. Data Mining	8

2.4.2. Tahap Data Mining	9
2.5. Metode Naïve Bayes	12
2.6. PHP	14
2.7. DFD (<i>Data Flow Diagram</i>).....	15
2.8. ERD (<i>Entity Relationship Diagram</i>).....	17
2.9. <i>Flowchart</i>	19
III. METODOLOGI PENELITIAN.....	21
3.1. Alat dan Bahan Penelitian.....	21
3.1.1. Perangkat Keras (<i>hardware</i>)	21
3.1.2. Perangkat Lunak (<i>software</i>).....	21
3.2. Jenis dan Sumber Data.....	22
3.2.1. Data Primer	22
3.2.2. Data Sekunder.....	22
3.3. Analisis Sistem	22
3.3.1. Analisis Sistem Yang Sedang Berjalan	22
3.3.2. Analisis Sistem Yang Diusulkan	24
3.4. Desain <i>Context Diagram</i>	25
3.5. Desain <i>Hierarchy Chart</i>	25
3.6. DFD (<i>Data Flow Diagram</i>)	26
3.7. Desain <i>Output</i>	28
3.8. Desain <i>Input</i>	29
3.9. Desain <i>Database</i>	31
3.10.Desain Antarmuka	31
3.11.Perhitungan Manual.....	32

3.12.Desain Logika Program (<i>Flowchart</i>).....	38
IV. HASIL DAN PEBAHASAN.....	44
4.1. Pengujian Data Training	44
4.1.1. Tambah Data Training	44
4.1.2. Proses Edit Data Training	46
4.2. Pengujian <i>Black Box</i>	49
4.3. Pengujian Proses <i>Login</i>	50
4.4. Pengujian Data Training	52
4.4.1. Tambah Data Training	53
4.4.2. Proses Edit Data Training	55
4.4.3. Proses Hapus Data Training.....	56
4.5. Pengujian Proses Penentuan Pola	57
4.6. Pengujian Data Testing	60
4.6.1. Pengujian Secara Manual.....	60
4.6.2. Pengujian Dengan Mengimport Data.....	61
4.7. Kesimpulan Pengujian <i>Black Box</i>	62
4.8. Implementasi Sistem.....	62
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	66
5.1. Kesimpulan	66
5.2. Saran	66

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1. Perbedaan dengan Penelitian Sebelumnya	6
2.2. Simbol Data <i>Flow Diagram</i>	16
2.3. Simbol <i>Entity Relationship Diagram (ERD)</i>	17
2.4. Simbol dan Fungsi <i>Flowchart</i>	19
3.1. Spesifikasi <i>Hardware</i>	21
3.2. Tabel Banjir.....	31
3.3. Data Sampel	33
3.4. Curah Hujan (C1).....	35
3.5. Volume Sampah (C2).....	35
3.6. Debit Banjir (C3).....	36
4.1. Data Training	45
4.2. Data Testing	45
4.3. Hasil Data Testing.....	46
4.4. Pengujian Akurasi Sistem	46
4.5. Tabel Pengujian Proses <i>Login</i>	52
4.6. Tabel Pengujian Proses Tambah Data Training	55
4.7. Tabel Pengujian Proses Edit Data Training	56
4.8. Tabel Pengujian Proses Hapus Data Training	57
4.9. Tabel Pengujian Proses Penentuan Pola	59
4.10. Tabel Pengujian Data Testing	62
4.11. Hasil Presentase Kuisisioner	64

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1. Tahap Data Mining	10
3.1. Use Case Sistem yang Sedang Berjalan	23
3.2. Use Case Sistem yang Diusulkan	24
3.3. <i>Context Diagram</i>	25
3.4. <i>Hierarchy Chart</i>	26
3.5. <i>DFD Level 0</i>	27
3.6. <i>DFD Level 1 Proses 2</i>	28
3.7. Desain <i>Output</i> Laporan Prediksi Banjir	29
3.8. Desain <i>Input</i> Login	30
3.9. Desain <i>Input</i> Data	30
3.10. Desain Menu Utama	32
3.11. Program <i>Flowchart</i> Login	39
3.12. Program <i>Flowchart</i> Menu Utama	40
3.13. Program <i>Flowchart</i> <i>Input</i> Data Training	41
3.14. Program <i>Flowchart</i> Proses Penentuan Pola	42
3.15. Program <i>Flowchart</i> Data Testing	43
4.1. Tampilan <i>Login</i>	51
4.2. Proses <i>Login</i> Gagal	51
4.3. Halaman Utama	52
4.4. Tampilan Data Training	53
4.5. Simpan Data Sukses	54
4.6. Tambah Data Training Dengan Excel	54
4.7. Tampilan Edit Data Training	55
4.8. Edit Data Sukses	56
4.9. Hapus Data Training	57
4.10. Tampilan Data Dari Kecamatan Rumbai	58
4.11. Tampilan Hasil Penentuan Pola	59
4.12. Tampilan <i>Input</i> Data Testing Manual	60

4.13. Tampilan Hasil Prediksi Manual	60
4.14. Tampilan <i>Import</i> Data	61
4.15. Tampilan Hasil <i>Import</i> Data	61
4.16. Grafik Hasil Jawaban Responden	63



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di kota Pekanbaru, masalah banjir merupakan pemikiran serius bagi Pemerintah beberapa waktu terakhir ini. Dikarenakan, hampir setiap bulan tertentu banjir ini rutin menyapa warga Kota Pekanbaru. Faktor penyebab utamanya apabila curah hujan melebihi daya tampung permukaan tanah Kota yang sebagian sudah ditutupi semen dan *paving block*. Dengan demikian, sebenarnya tidak masuk akal kota Pekanbaru ini bisa kebanjiran karena posisinya terletak jauh di atas permukaan sungai Siak yaitu kurang lebih 4 atau 5 meter di atas permukaan sungai Siak, kecuali wilayah di utara kota di sekitar kecamatan Rumbai Pesisir kelurahan Meranti Pandak.

Banjir diakibatkan oleh volume air di suatu badan air seperti sungai atau danau dari bendungan sehingga air yang keluar dari sungai itu melimpah. Banjir juga sering mengakibatkan kerusakan rumah dan pertokoan yang dibangun di dataran rendah sungai alami. Meskipun begitu, orang-orang tetap menetap dan bekerja dekat air untuk mencari nafkah dan memanfaatkan biaya murah serta perjalanan dan perdagangan yang lancar dekat perairan walaupun sebenarnya banjir dapat dihindari dengan pindah jauh dari sungai dan badan air yang lain.

Berikut ini merupakan contoh dampak yang terjadi antara lain dampak fisik, sosial, ekonomi dan lingkungan:

1. Dampak fisik adalah kerusakan pada sarana-sarana umum, kantor-kantor pelayanan publik, tempat wisata dll yang di sebabkan oleh banjir.
2. Dampak sosial meliputi kematian, resiko kesehatan, trauma mental, menurunnya perekonomian, terganggunya aktivitas kantor pelayanan publik, terganggunya kegiatan pendidikan (anak-anak terhalang untuk pergi ke sekolah), kekurangan makanan, air, energi, dan kebutuhan kebutuhan dasar lainnya.
3. Dampak ekonomi meliputi kehilangan materi, gangguan kegiatan ekonomi (terlambat bekerja, atau transportasi umum terhambat, dan lain-lain).

Untuk meminimalisir dampak negatif yang diakibatkan oleh banjir tersebut, dapat diatasi dengan implementasi data mining menggunakan metode Naïve Bayes dalam memprediksi timbulnya banjir di kota Pekanbaru. Semakin banyak data yang dapat diakses maka semakin banyak juga alternatif yang dapat dievaluasi. Semakin banyak alternatif yang digunakan maka semakin sulit juga membuat keputusan yang cepat, tepat dan akurat. Oleh karena itu, dengan bantuan sistem ini berperan penting karena merupakan proses pengekstraksian informasi dari sekumpulan data yang sangat besar melalui penggunaan algoritma dan teknik penarikan dalam bidang statistik.

Berdasarkan uraian latar belakang di atas maka penulis melakukan penelitian yang dituangkan dalam bentuk penelitian dengan judul: **“Penerapan Data Mining Untuk Memprediksi Banjir di Kota Pekanbaru Menggunakan Metode Naïve Bayes”**.

1.2 Identifikasi Masalah

Adapun identifikasi masalah yang dapat diambil dari latar belakang tersebut adalah sebagai berikut :

1. Penyelesaian masalah berdasarkan sekumpulan data yang diperoleh secara akurat.
2. Kurang tepatnya prediksi terjadinya banjir dalam melakukan pengamatan cuaca yang terjadi.

1.3 Batasan Masalah

Adanya keterbatasan waktu, biaya dan kemampuan peneliti maka penelitian ini perlu dibatasi. Adapun batasan masalah dalam penelitian ini, yaitu :

1. Sistem ini menggunakan 3 variabel input yaitu curah hujan, volume sampah dan debit banjir. Adapun outputnya yaitu ya dan tidak, bernilai ya jika data curah hujan \geq 12, volume sampah \geq 20 dan debit banjir \geq 300.
2. Penelitian ini hanya memprediksi apakah banjir akan terjadi atau tidak.
3. Semakin besar volume sampah dengan intensitas hujan yang tinggi (data) maka kemungkinan besar banjir itu terjadi, tergantung dengan pengaruh lingkungannya.

4. Ruang lingkup prediksi sistem hanya terbatas pada daerah kota Pekanbaru

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah disebutkan, maka permasalahan pada penelitian ini dapat diambil sebuah rumusan masalah yaitu, “Bagaimana cara membuat aplikasi data mining untuk memprediksi banjir di kota Pekanbaru?”.

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membangun sebuah sistem yang dapat memprediksi terjadinya banjir di Kota Pekanbaru menggunakan metode *Naïve Bayes* untuk mewaspadaai datangnya banjir.

1.6 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Dapat memberi pengetahuan bagi penulis bagaimana cara membuat sistem untuk memprediksi banjir dengan menggunakan sekumpulan data menggunakan metode *Naïve Bayes*.
2. Aplikasi ini dapat mempermudah masyarakat Pekanbaru untuk mengantisipasi terjadinya banjir dan segera dapat mengatasinya secara langsung.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Studi Kepustakaan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Wawan Susanto (2019), tentang penelitiannya yang bertujuan untuk memprediksi banjir. Adapun metode yang digunakan adalah metode Regresi Linear Berganda.

Penelitian yang dilakukan oleh Ike Fitriyaningsih, dkk (2018), dalam bentuk jurnal analisis prediksi curah hujan, debit air dan kejadian banjir berbasis web dengan Machine Learning di Deli Serdang mengenai sebuah sistem untuk memprediksi curah hujan dan banjir selama beberapa hari ke depan.

Penelitian yang dilakukan oleh Maxsi Ary (2017), yang mana penelitian tersebut bertujuan membuat aplikasi prediksi banjir dengan algoritma SPADE dari data sample BMKG Kota Bandung. Sistem peringatan akan aktif atau menyala jika parameter data yang menjadi data input memenuhi aturan (rule).

Penelitian yang dilakukan oleh Dewi Shufiatus Sa'adah (2017), yang bertujuan untuk membangun sebuah sistem yang dapat memprediksi sebuah banjir di Kabupaten Kudus dengan menggunakan metode *Naïve Bayes* dengan menerapkan perhitungan data mining.

Penelitian yang dilakukan oleh Putra, dkk (2016), yang mana penelitian tersebut bertujuan untuk mengetahui sistem peringatan banjir dan informasi cuaca menggunakan metode Algoritma C4.5 yang menghasilkan pohon keputusan.

2.2 Perbedaan dengan Penelitian Sebelumnya

Adapun perbedaan penelitian skripsi ini dengan penelitian terkait sebelumnya adalah dapat dilihat pada table 2.1 dibawah ini.

Tabel 2.1 Perbedaan dengan Penelitian Sebelumnya

No	Nama dan Tahun	Metode	Parameter	Perbedaan
1.	Maxsi Ary (2017)	Algoritma SPADE	Curan hujan, suhu,kelembaban, kecepatan angin dan lama hujan	Perbedaan penelitian ini dengan penelitian terkait sebelumnya adalah terletak pada metode dan parameter yang digunakan.
2.	Wawan Susanto (2019)	Regresi Linear Berganda	Curah hujan, debit banjir dan volume sampah	Perbedaan penelitian skripsi ini dengan penelitian terkait sebelumnya adalah terletak pada metode dan output yang dihasilkan.

3.	Putra, dkk (2016)	C4.5	Curah hujan, suhu, kelembaban, arah angin dan kecepatan angin.	Perbedaan penelitian skripsi ini dengan penelitian terkait sebelumnya adalah terletak pada metode dan parameter yang digunakan.
----	-------------------	------	--	---

2.3 Dasar Teori

2.3.1 Banjir

Banjir merupakan salah satu bencana alam di mana daratan tergenang oleh aliran air yang berlebihan. Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) menunjukkan bahwa banjir berarti “berair banyak dan deras kadang-kadang meluap atau peristiwa terbenamnya daratan karena peningkatan volume air”.

Bencana ini sering terjadi baik di pedesaan maupun perkotaan, bahkan di beberapa tempat banjir sudah menjadi agenda tahunan. Banjir di lokasi berbeda juga tentunya akan menimbulkan dampak yang berbeda. Banjir di perkotaan sebagian besar akan menimbulkan kerusakan pada sarana dan prasarana pemukiman warga. Lain halnya jika bencana ini terjadi di pedesaan yang pada umumnya akan menyebabkan terendamnya lahan pertanian dan ladang milik masyarakat.

2.3.2 Prediksi

Pengertian prediksi sama dengan ramalan atau perkiraan, prediksi adalah hasil dari kegiatan memprediksi atau meramal atau memperkirakan nilai pada masa yang akan datang dengan menggunakan data masa lalu. Prediksi menunjukkan apa yang akan terjadi pada suatu keadaan tertentu dan merupakan input bagi proses perencanaan dan pengambilan keputusan (Salih,A.2015)

Prediksi bisa berdasarkan metode ilmiah ataupun subjektif belaka. Ambil contoh, prediksi cuaca selalu berdasarkan data dan informasi terbaru yang didasarkan pengamatan termasuk oleh satelit. Begitupun prediksi gempa, gunung meletus ataupun bencana secara umum. Namun, prediksi seperti pertandingan sepakbola, olahraga dll umumnya berdasarkan pandangan subjektif dengan sudut pandang sendiri yang memprediksinya.

2.3.3 Prediski Banjir

Prediksi banjir atau memprediksi banjir adalah kegiatan meramalkan atau memperkirakan banjir yang akan terjadi sehingga jika sudah diketahui hasil apa yang akan terjadi maka masyarakat dapat dengan mudah mengantisipasi atau melakukan siaga sebelum datangnya banjir.

2.4 Data Mining

2.4.1 Data Mining

Data mining adalah sebuah proses pencarian secara otomatis informasi yang berguna dalam tempat penyimpanan data berukuran besar.

Istilah lain yang sering digunakan diantaranya knowledge discovery (mining) in databases (KDD), knowledge extraction, data/pattern analysis, data archeology, data dredging, information harvesting, dan business intelligence.

Teknik data mining digunakan untuk memeriksa basis data berukuran besar sebagai cara untuk menemukan pola yang baru dan berguna. Tidak semua pekerjaan pencarian informasi dinyatakan sebagai data mining.

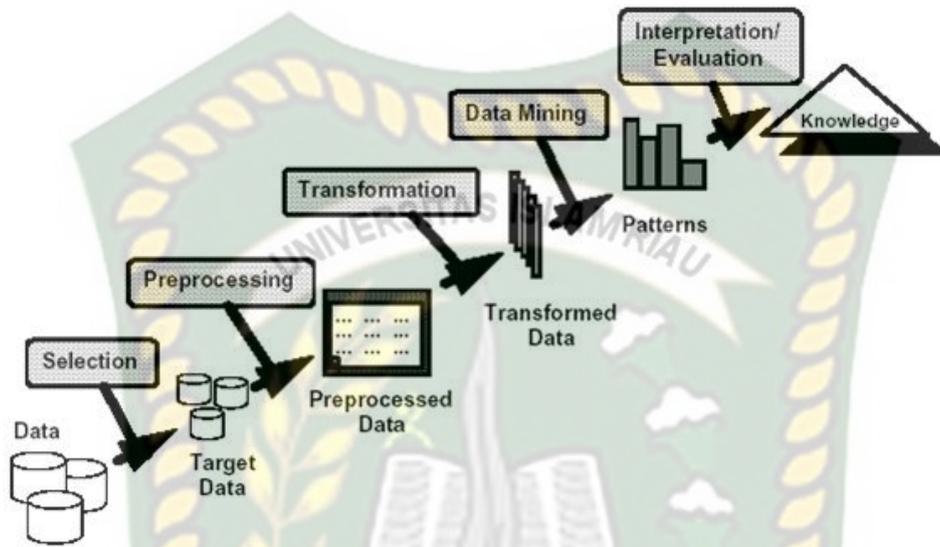
Sebagai contoh, pencarian record individual menggunakan database management sistem atau pencarian halaman web tertentu melalui kueri ke semua *search engine* adalah pekerjaan pencarian informasi yang erat kaitannya dengan information retrieval.

2.4.2 Tahap Data Mining

Tahap data *mining* merupakan suatu rangkaian proses untuk mencari sebuah pengetahuan pada *database*. Proses ini berhubungan dengan pencarian dan penemuan pola-pola data, yang sering disebut dengan penggalian data yang merujuk kepada semua aktivitas yang biasanya muncul.

Proses data mining juga merupakan suatu langkah dalam *knowlegde discovery in databases (KDD)*. Bertujuan sebagai serangkaian proses yang terdiri atas *data selection, preprocessing, transformation, data mining, interpretation/evaluation*. Berikut penjelasan tentang tahapan serangkaian proses data mining :

Adapun tahap data mining adalah sebagai berikut :



Gambar 2.1 Tahap Data Mining

1. Pembersihan Data (*data cleaning*)

Pembersihan data merupakan proses menghilangkan noise dan data yang tidak relevan. Pada umumnya data yang diperoleh, baik dari database memiliki isian-isian yang tidak sempurna seperti data yang hilang, data yang tidak valid atau juga hanya sekedar salah ketik. Data-data yang tidak relevan itu juga lebih baik dibuang. Pembersihan data juga akan mempengaruhi performansi dari teknik data mining karena data yang ditangani akan berkurang jumlah dan kompleksitasnya.

2. Integrasi Data (*data integration*)

Integrasi data merupakan penggabungan data dari berbagai database ke dalam satu database baru. Integrasi data perlu dilakukan secara cermat karena kesalahan

pada integrasi data bisa menghasilkan hasil yang menyimpang dan bahkan menyesatkan pengambilan aksi nantinya. Sebagai contoh bila integrasi data berdasarkan jenis produk ternyata menggabungkan produk dari kategori yang berbeda maka akan didapatkan korelasi antar produk yang sebenarnya tidak ada.

3. Seleksi Data (*data selection*)

Data yang ada pada database sering kali tidak semuanya dipakai, oleh karena itu hanya data yang sesuai untuk dianalisis yang akan diambil dari database. Sebagai contoh, sebuah kasus yang meneliti faktor kecenderungan orang membeli dalam kasus market basket analisis, tidak perlu mengambil nama pelanggan, cukup dengan id pelanggan saja.

4. Transformasi Data (*data transformation*)

Data diubah atau digabung ke dalam format yang sesuai untuk diproses. Sebagai contoh beberapa metode standar seperti analisis asosiasi dan clustering hanya bisa menerima input data kategorikal. Karenanya data berupa angka numerik yang berlanjut perlu dibagi-bagi menjadi beberapa interval. Proses ini sering disebut transformasi data.

5. Proses Mining

Merupakan suatu proses utama saat metode diterapkan untuk menemukan pengetahuan berharga dan tersembunyi dari data.

6. Evaluasi Pola (*pattern evaluation*)

Untuk mengidentifikasi pola-pola menarik kedalam knowledge based yang ditemukan. Dalam tahap ini hasilnya berupa pola-pola yang khas maupun model prediksi dievaluasi untuk menilai apakah hipotesa yang ada memang tercapai.

7. Presentasi Pengetahuan (*knowledge presentation*)

Merupakan visualisasi dan penyajian pengetahuan mengenai metode yang digunakan untuk memperoleh pengetahuan yang diperoleh pengguna. Tahap terakhir adalah bagaimana memformulasikan keputusan atau aksi dari hasil analisis yang didapat. Karenanya presentasi dalam bentuk pengetahuan yang bisa dipahami semua orang adalah satu tahapan yang diperlukan. Dalam presentasi ini, visualisasi juga bisa membantu mengkomunikasikan hasil data mining (Han, 2006).

2.5 Metode Naïve Bayes

Naïve Bayes merupakan teknik prediksi berbasis probabilistic sederhana yang berdasar pada penerapan teorema Bayes (aturan *Bayes*) dengan asumsi independensi (ketidak tergantungan) yang kuat (naïf). Dengan kata lain, dalam *Naïve Bayes* model yang digunakan adalah model fitur independen.

Naïve Bayes adalah salah satu algoritma pembelajaran induktif yang paling efektif dan efisien untuk machine learning dan data mining. Performa *Naïve Bayes* yang kompetitif dalam proses klasifikasi walaupun menggunakan asumsi

keindependenan atribut (tidak ada kaitan antar atribut). Asumsi keindependenan atribut ini pada data sebenarnya jarang terjadi, namun walaupun asumsi keindependenan atribut tersebut dilanggar performa pengklasifikasian *Naïve Bayes* cukup tinggi, hal ini dibuktikan pada berbagai penelitian empiris.

Dari definisi di atas dapat diambil kesimpulan bahwa *Naïve Bayes* adalah sebuah teknik klasifikasi probabilistik yang berdasarkan teorema *Bayes* yang menggunakan asumsi keindependenan atribut (tidak ada kaitan antar atribut) dalam proses pengklasifikasiannya.

Dalam sebuah aturan yang mudah, sebuah klasifikasi *Naïve Bayes* diasumsikan bahwa ada atau tidaknya ciri tertentu dari sebuah kelas tidak ada hubungannya dengan ciri dari kelas lainnya. Untuk contohnya, buah akan dianggap sebagai buah apel jika berwarna merah, berbentuk bulat dan berdiameter sekitar 6 cm. Walaupun jika ciri-ciri tersebut bergantung satu sama lain, dalam *Bayes* hal tersebut tidak dipandang sehingga masing-masing fitur seolah tidak memiliki hubungan apapun. Berdasarkan ciri alami dari sebuah model probabilitas, klasifikasi *Naïve Bayes* bias dibuat lebih efisien dalam bentuk pembelajaran. Dalam beberapa bentuk praktiknya, parameter untuk perhitungan model *Naïve Bayes* menggunakan metode maximum *likelihood*, atau kemiripan tertinggi.

Prediksi *Naïve Bayes* didasarkan pada teorema *Bayes* dengan formula umum sebagai berikut.

$$P(y|X) = \frac{P(X|y) \cdot P(y)}{P(X)} \dots\dots\dots(2.1)$$

Sedangkan *Naïve Bayes* dengan fitur kontinu memiliki formula :

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}} \dots\dots\dots (2.2)$$

Keterangan :

P (Y|X) : Probabilitas akhir bersyarat suatu hipotesis Y jika diberikan bukti X terjadi.

P (X|Y) : Probabilitas sebuah bukti X terjadi akan mempengaruhi hipotesis Y.

P (Y) : Probabilitas awal hipotesis Y terjadi tanpa memandang bukti apapun.

P (X) : Probabilitas awal hipotesis X terjadi tanpa memandang bukti yang lain.

μ : Mean atau nilai rata-rata dari atribut dengan fitur kontinu

σ : Deviasi standar.

2.6 PHP

PHP merupakan bahasa pemrograman *script script* yang membuat dokumen HTML secara *on the fly* yang dieksekusi di server web. Dokumen HTML yang dihasilkan dari suatu aplikasi bukan dokumen HTML yang dibuat dengan menggunakan editor teks atau editor HTML dikenal juga sebagai bahasa pemrograman *server side*. PHP pada awalnya bernama FI (*Form Interface*). Penggunaan PHP dalam *maintenance* suatu situs web menjadi lebih mudah. Proses *update* data dapat dilakukan dengan menggunakan aplikasi yang dibuat

dengan menggunakan *script* PHP. PHP pertama kali dibuat oleh Rasmus Lerdoff. Pada awalnya PHP merupakan program CGI yang dikhususkan untuk menerima *input* melalui *form* yang ditampilkan dalam browser web. Perangkat lunak ini disebar dan dilisensikan sebagai perangkat lunak yang *open source*.

Integrasi PHP dengan server web dilakukan dengan teknik CGI, FastCGI, dan modul server web. Teknik CGI dan FastCGI memisahkan antara server web dan PHP, sedangkan modul server web menjadi PHP sebagai bagian dari server web. Kini, PHP adalah kependekan dari *Hypertext Preprocessor*, merupakan bahasa utama *script server side* yang disisipkan pada HTML dan dijalankan di server serta digunakan untuk membuat aplikasi dekstop.

2.7 DFD (Data Flow Diagram)

Pengertian Data Flow Diagram (DFD) menurut Jogyanto Hartono adalah :
“*Diagram yang menggunakan notasi simbol untuk menggambarkan arus data system*”. (Jogyanto Hartono, 2005).

DFD sering digunakan untuk menggambarkan suatu sistem yang telah ada atau sistem yang baru yang akan dikembangkan secara logika dan menjelaskan arus data dari mulai pemasukan sampai dengan keluaran data tingkatan diagram arus data mulai dari diagram konteks yang menjelaskan secara umum suatu system atau batasan system dari level 0 dikembangkan menjadi level 1 sampai sistem tergambar secara rinci.

Beberapa simbol yang digunakan dalam pembuatan *data flow diagram* ini meliputi :

- a. *External entity* (kesatuan luar)
- b. *Data flow* (arus data)
- c. *Process* (proses)
- d. *Data store* (penyimpanan data)

Tabel 2.2. Simbol *Data Flow Diagram*

Simbol	Nama	Fungsi
	Simbol entitas eksternal	Digunakan untuk menunjukkan tempat asal <i>data</i> .
	Simbol proses	Digunakan untuk menunjukkan tugas atau proses yang dilakukan baik secara manual atau otomatis
	Simbol penyimpanan <i>data</i>	Digunakan untuk menunjukkan gudang informasi atau <i>data</i> .
	Simbol arus <i>data</i>	Digunakan untuk menunjukkan arus dari proses.

2.8 Entity Relationship Diagram(ERD)

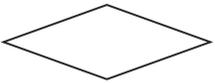
Pengertian ERD adalah :

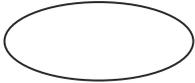
“Entitas adalah objek-objek dasar yang terkait didalam sistem. Sedangkan relasi adalah hubungan antara dua buah entitas”.(Fathansyah, 2001).

Entity relationship diagram digunakan untuk memodelkan stuktur data dan hubungan antar data. Entity relationship diagram digunakan sejumlah notasi dan symbol untuk menggambarkan stuktur dan hubungan antar data.

Menurut Fathansyah (2001) ada 3 (tiga) macam simbol yang digunakan dalam ERD, yaitu :

Tabel 2.3. Simbol *Entity Relationship Diagram* (ERD)

SIMBOL	KETERANGAN
	<p>Entitas (<i>Entity</i>) merupakan individu yang mewakili sesuatu yang nyata eksistensinya dan dapat dibedakan dari sesuatu yang lain. Entitas dapat berupa objek, orang, konsep, abstrak atau kejadian.</p>
	<p>Relasi (<i>Relationship</i>) Adalah hubungan atau asosiasi suatu entitas dengan dirinya sendiri atau dengan entitas lainnya. <i>Relationship</i> digambarkan sebagai garis yang menghubungkan entitas-entitas yang dipandang memiliki hubungan antara satu dengan yang lainnya.</p>

	<p>Atribut (<i>Atributte</i>) mendeskripsikan karakteristik dari suatu entitas. Umumnya penetapan atribut bagi sebah entitas didasarkan pada fakta yang ada.</p>
	<p>Garis, sebagai penghubung antara relasi dengan entitas, relasi dan entitas dengan atribut.</p>

Menurut Fathansyah (2001) ada 3 (tiga) macam relasi dalam hubungan atribut dalam satu file, yaitu :

a. Relasi Satu ke Satu (*One to One Relationship*)

Hubungan antara file pertama dengan kedua adalah satu banding satu dengan relasi antar keduanya di wakilkkan dengan tanda panah tunggal.

b. Relasi Satu ke Banyak (*One to Many Relationship*)

Hubungan antara file pertama dengan file kedua adalah satu banding banyak atau dapat pula dibalik, banyak banding satu dengan relasi antara keduanya diwakilkkan dengan tanda panah ganda untuk menunjukkan hubungan banyak tersebut.

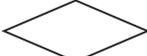
c. Relasi Banyak ke Banyak (*Many to Many Relationship*)

Hubungan antara file pertama dengan file kedua adalah banyak banding banyak dengan relasi antar keduanya diwakilkkan dengan tanda panah ganda untuk menunjukkan hubungan banyak tersebut.

2.9 Flowchart

Flowchart adalah bagan yang menggambarkan urutan instruksi proses dan hubungan satu proses dengan proses lainnya menggunakan simbol-simbol tertentu, digunakan sebagai alat bantu komunikasi dan dokumentasi. Dalam analisis sistem, flowchart ini digunakan secara efektif untuk menelusuri alur suatu laporan atau form. Adapun simbol flowchart dapat dilihat pada tabel 2.4. diantaranya adalah.

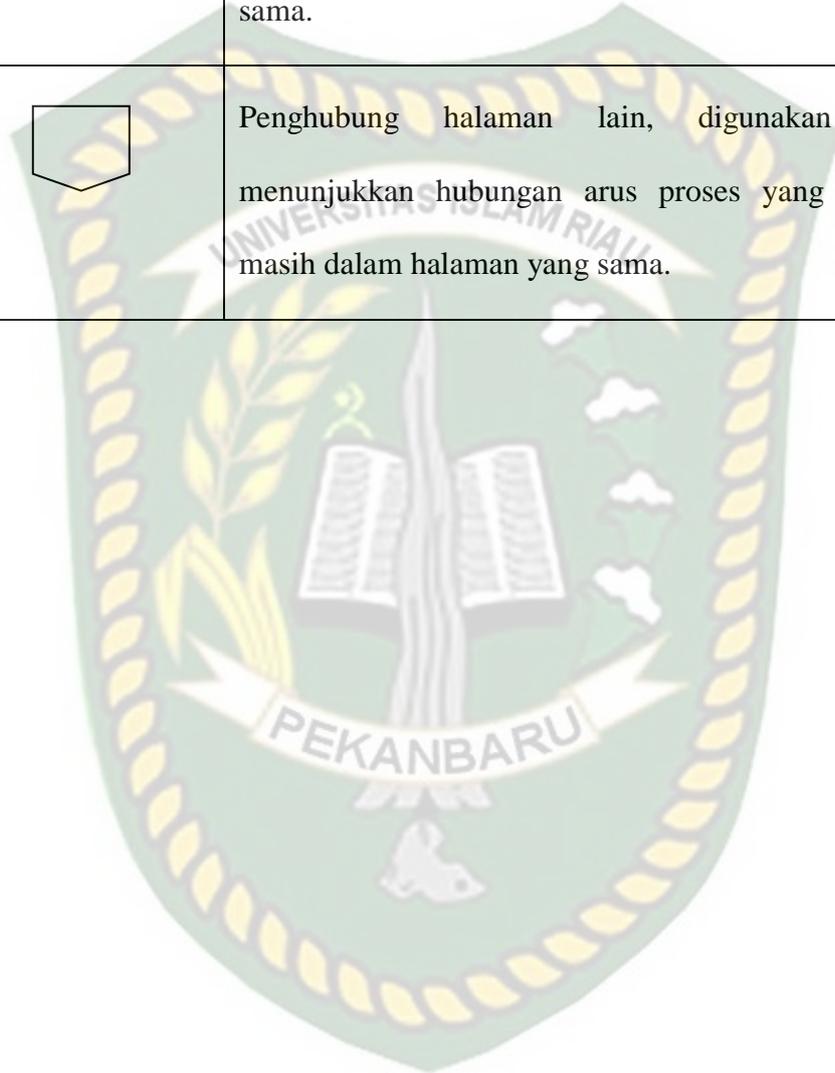
Tabel 2.4. Simbol dan Fungsi *Flowchart*

SIMBOL	KETERANGAN
	Proses, digunakan ntuk pengolahan aritmatika dan pemindahan data
	Terminal, digunakan untuk menunjukkan awal dan akhir dari program
	Preparation, digunakan untuk memberikan nilai awal pada satu variabel
	Keputusan, digunakan untuk mewakili oprasi perbandingan logika
	Proses terdenfinisi, digunakan untuk proses yang detailnya dijelaskan terpisah.

	Penghubung, digunakan untuk menunjukkan hubungan arus proses yang terputus masih dalam halaman yang sama.
	Penghubung halaman lain, digunakan untuk menunjukkan hubungan arus proses yang terputus masih dalam halaman yang sama.

Dokumen ini adalah Arsip Miik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau



BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Alat dan Bahan Penelitian

3.1.1 Perangkat Keras(*hardware*)

Berikut ini adalah spesifikasi kebutuhan perangkat keras (*hardware*):

Tabel 3.1 Spesifikasi *Hardware*

No	Spesifikasi	Keterangan
1.	Sistem operasi	Windows 10 Pro
2.	Processor	Intel® Celeron® CPU N3350 @1.10GHz 1.10GHz
3.	RAM	4.00 GB (3,87 usable)
4.	System type	64-bit Operating System

3.1.2 Perangkat Lunak (*Software*)

Berikut ini adalah spesifikasi kebutuhan perangkat lunak (*software*):

- a. XAMPP control panel version 3.2.2 sebagai perangkat lunak web server dan database server
- b. Sublime sebagai editor
- c. Browser : Mozilla Firefox dan Google Chrome

3.2 Jenis dan Sumber Data

Dalam membangun suatu sistem diperlukan adanya data yang akurat sesuai kasus yang penulis kerjakan dalam laporan skripsi ini. Jenis dan sumber data yang digunakan dalam laporan skripsi ini adalah sebagai berikut:

3.2.1 Data Primer

Data primer merupakan data yang diperoleh secara langsung dari objek penelitian. Perolehan data primer dalam laporan skripsi ini menggunakan cara wawancara sebagai media perizinan pengambilan data. Dan pengumpulan data secara langsung dilakukan dengan pihak-pihak yang berkaitan dengan penelitian ini.

3.2.2 Data Sekunder

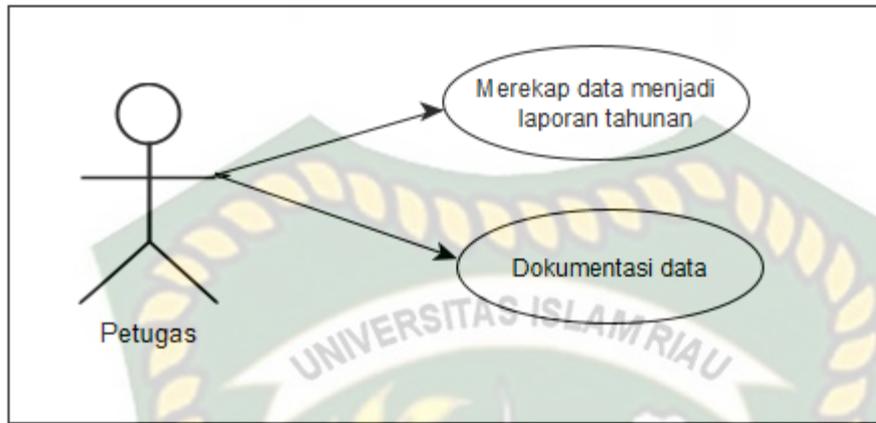
Data sekunder merupakan data yang diperoleh dari buku-buku, jurnal, dokumentasi dan literature. Data sekunder yang diperoleh penulis dalam laporan skripsi ini yaitu dengan adanya studi pustaka. Studi pustaka adalah pengumpulan data yang dilakukan sebagai acuan bahan yang mendukung masalah dalam laporan skripsi ini melalui buku-buku, jurnal dan internet.

3.3 Analisis Sistem

3.3.1 Analisis Sistem Yang Sedang Berjalan

Sebelum sistem prediksi banjir kota Pekanbaru dirancang, pihak kantor dinas yang terkait hanya menyimpan beberapa data yang terdapat dalam penelitian ini sebagai dokumentasi laporan tahunan. Analisis sistem yang sedang berjalan bisa

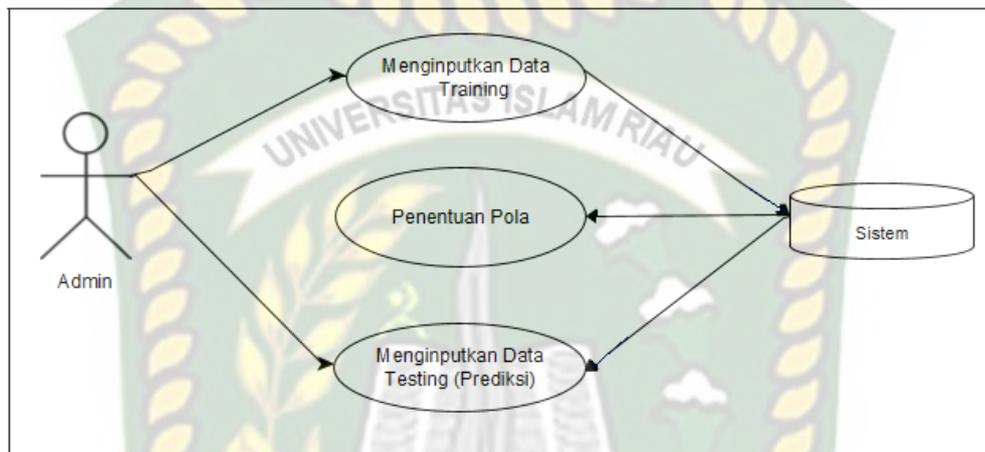
dilihat pada gambar 3.1



Gambar 3.1 Use Case Sistem yang Sedang Berjalan

3.3.2 Analisis Sistem Yang Diusulkan

Dalam penelitian ini akan dirancang sebuah sistem yang akan membantu beberapa pihak yang terkait untuk melakukan prediksi banjir yang ada di Kota Pekanbaru. Berikut ini *use case diagram* untuk sistem yang diusulkan:



Gambar 3.2 Use Case Sistem yang Diusulkan

Pada sistem yang diusulkan, petugas melakukan penginputan data training berupa data curah hujan, volume sampah dan debit banjir. Data yang telah diinputkan petugas akan diproses oleh sistem menggunakan algoritma *Naïve Bayes*. Kemudian dari hasil perhitungan tersebut akan menghasilkan beberapa nilai persamaan yang mana nilai tersebut dapat digunakan dalam melakukan perhitungan untuk data testing memprediksi banjir.

3.4 Desain Context Diagram

Context diagram adalah diagram yang menggambarkan proses dokumentasi data. *Context diagram* terdiri atas sebuah lingkaran proses transformasi, *data sources*, dan *data destination* yang menerima maupun mengirim data secara langsung dari proses transformasi. Tujuan dari pembuatan *context diagram* adalah untuk menjadi jembatan komunikasi dengan *stakeholders*. Berikut ini adalah gambaran *context diagram* :



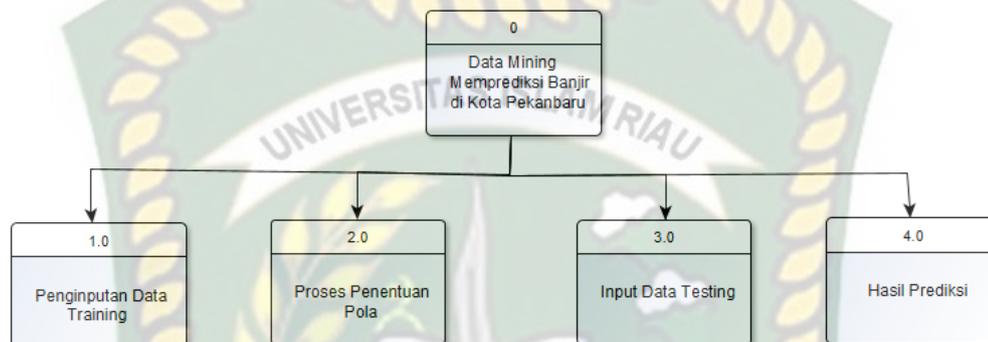
Gambar 3.3 Context Diagram

Dari gambar di atas admin akan menginputkan data training sebagai nilai yang akan diproses oleh sistem dan petugas juga dapat melihat hasil perhitungan dari data tersebut. Data testing yang diinputkan oleh petugas akan diproses oleh sistem dan data tersebut akan menghasilkan sebuah keluaran berupa hasil dari prediksi banjir.

3.5 Desain Hierarchy Chart

Hierarchy chart berfungsi untuk mendefenisikan dan mengilustrasikan organisasi dari sistem informasi secara berjenjang dalam bentuk modul dan

submodul. Organisasi yang dimaksud adalah dekomposisi fungsi yang artinya adalah pemecahan suatu fungsi menjadi beberapa proses dan pemecahan proses menjadi beberapa sub proses bila memungkinkan, sehingga akhirnya akan didapatkan suatu proses yang tidak dapat dipecah lagi.



Gambar 3.4 *Hierarchy Chart*

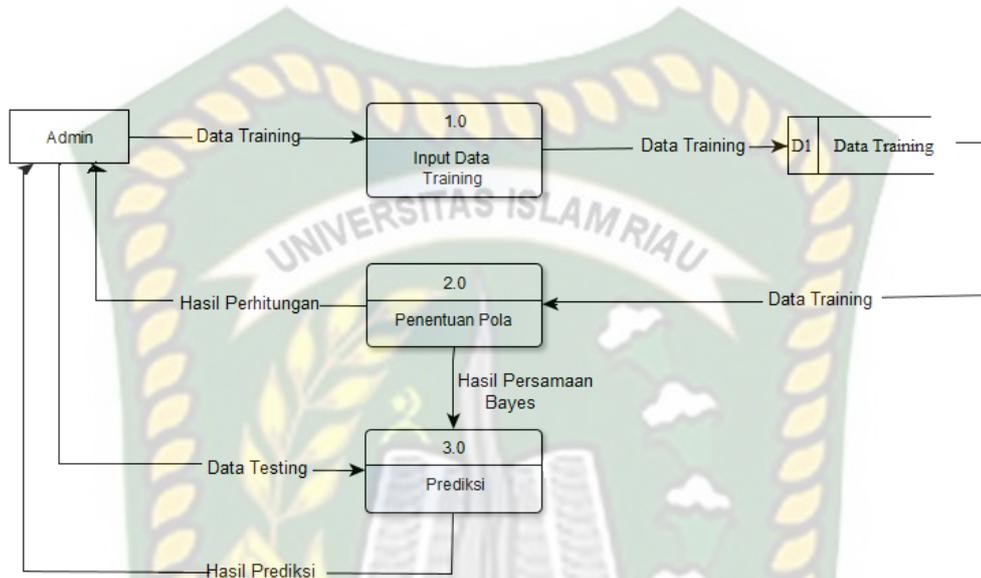
3.6 DFD (*Data Flow Diagram*)

DFD berfungsi untuk menggambarkan proses aliran data yang terjadi dalam sistem dari tingkat tertinggi sampai yang terendah, yang memungkinkan untuk melakukan dekomposisi atau membagi sistem ke dalam bagian-bagian yang lebih kecil dan lebih sederhana. DFD merupakan alat untuk membuat diagram yang serbaguna. DFD terdiri dari notasi penyimpanan (*data store*), proses (*process*), aliran data (*flow data*), dan sumber masukan (*entity*).

1. DFD Level 0

DFD level 0 sering juga disebut sebagai *Context Diagram*. DFD level 0 menggambarkan sistem yang akan dibuat sebagai suatu entitas tunggal yang berinteraksi dengan orang maupun sistem lain. DFD level 0 digunakan untuk

menggambarkan interaksi antara elemen sistem yang akan dikembangkan dengan entitas luar. Rincian dari proses akan diuraikan pada DFD Level 0 seperti pada gambar 3.5.



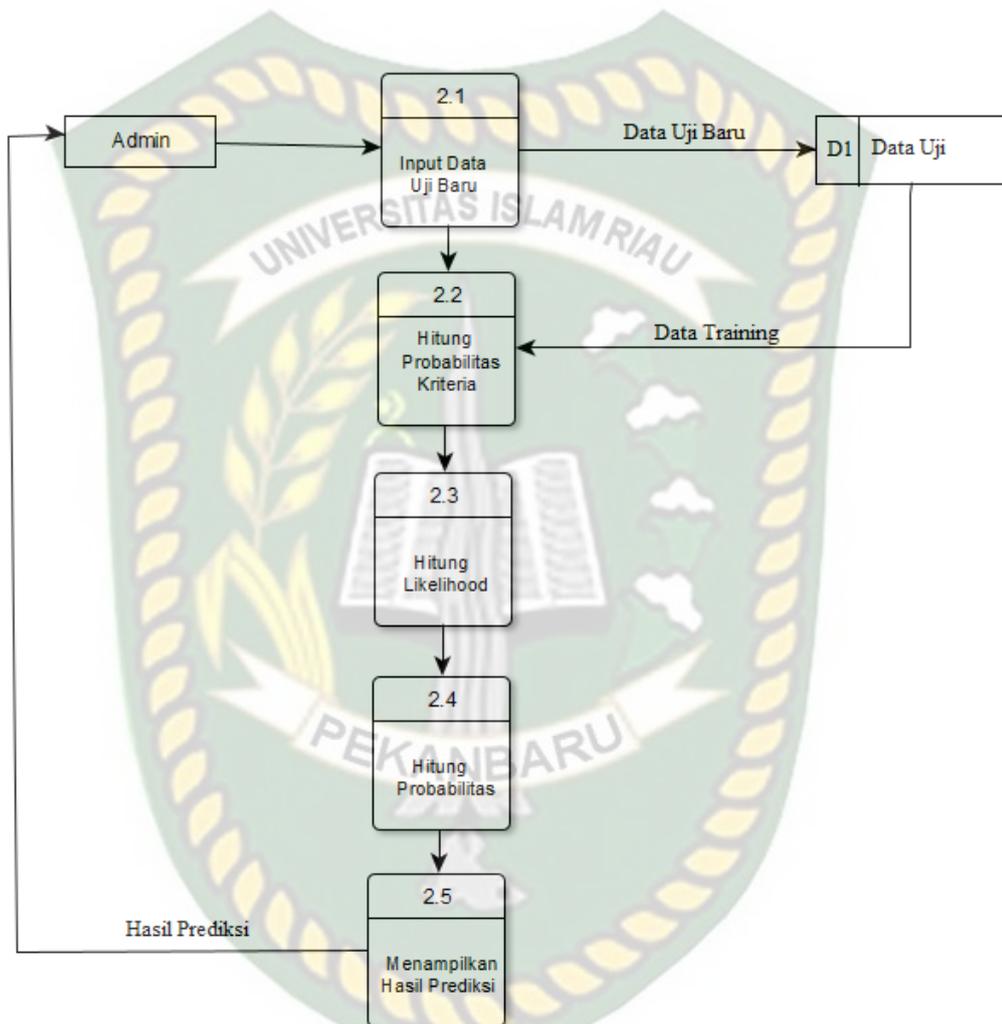
Gambar 3.5 DFD Level 0

Pada gambar 3.5 dapat dijelaskan, input data training bertugas menyimpan data yang kemudian akan diproses untuk mendapatkan hasil persamaan. Kemudian nilai persamaan akan dikirim ke bagian prediksi. Prediksi merupakan proses untuk mencari nilai hasil prediksi berdasarkan inputan data testing dari Admin. Hasil dari prediksi kemudian dikirimkan ke bagian hasil prediksi dan kemudian hasil akan terlihat oleh Admin.

2. DFD Level 1 Proses 2.0

DFD level 1 proses 2 merupakan penjabaran yang lebih *detail* dari proses penentuan pola. Pada tahap ini terdiri dari 5 proses yaitu proses *input* data uji

baru, hitung probabilitas kriteria, hitung likelihood, hitung probabilitas dan menampilkan hasil prediksi. Berikut rancangan DFD Level 1 proses 2 pada sistem ini.



Gambar 3.6 DFD Level 1 Proses 2

3.7 Desain Output

Desain *output* adalah keluaran atau hasil yang ditampilkan dari proses *input* pada sistem prediksi banjir. Pada desain *output* laporan prediksi banjir data yang ditampilkan yaitu curah hujan, volume sampah, debit banjir dan berpotensi banjir. Berikut ini adalah desain *output* nya:

Laporan Prediksi Banjir			
Curah Hujan	Volume Sampah	Debit Banjir	Berpotensi Banjir
9(5)	9(5)	9(5)	x(5)

Gambar 3.7 Desain *Output* Laporan Prediksi Banjir

3.8 Desain Input

Desain input merupakan perancangan untuk memasukkan data yang akan dilakukan oleh pengguna menggunakan alat masukan *keyboard* sebagai pengolahnya. Berikut ini adalah desain input sistem prediksi banjir.

1. Desain *Input* Login

Untuk dapat masuk ke sistem prediksi banjir, pengguna harus login terlebih dahulu sebagai admin dengan menginputkan *username* dan *password* yang benar. Jika *username* dan *password* tidak benar maka pengguna tidak akan dapat masuk ke sistem.

Login Admin

Username

Password

Gambar 3.8 Desain *Input Login*

2. Desain *Input* Prediksi Banjir

Data yang dimasukkan pada *form input* data training antara lain curah hujan, volume sampah dan debit banjir. Lalu ada tombol tambah untuk proses menambahkan data ke dalam sistem basis data agar dapat disimpan dan ditampilkan kembali.

Aplikasi Prediksi Banjir

Input Data

Curah Hujan

Volume Sampah

Debit Banjir

Gambar 3.9 Desain *Input Data*

3.9 Desain Database

1. Skema Data

Pada sistem prediksi banjir terdiri dari 1 tabel yaitu banjir

a. Tabel Banjir

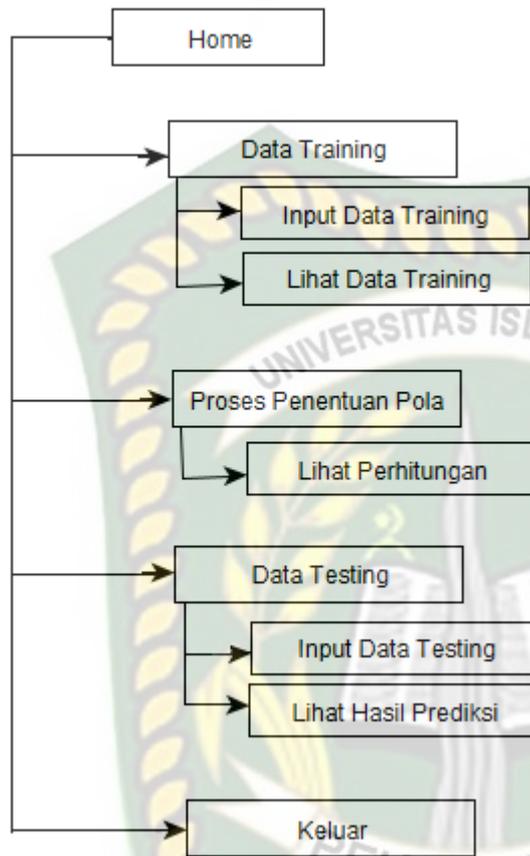
Tabel banjir digunakan untuk menyimpan data training yang terdiri dari field-field berikut ini:

Tabel 3.2 Tabel Banjir

No	Field	Type data	Size	Keterangan
1	Curah_hujan	Float	5	Curah hujan
2	Volume_sampah	Float	5	Volume sampah
3	Debit_banjir	Int	5	Debit banjir
4	Berpotensi_banjir	Varchar	5	Hasil prediksi

3.10 Desain Antarmuka

Pada desain antar muka ini akan ditampilkan sebuah tampilan menu utama dari sebuah program yang memiliki menu yang di antaranya adalah menu home, menu data testing, menu hasil penentuan pola, menu data testing dan menu logout. Tampilan menu utama dapat dilihat pada gambar 3.10.



Gambar 3.10 Desain Menu Utama

3.11 Perhitungan Manual

Pada perhitungan manual ini akan dilakukan proses dengan cara menghitung nilai mean, deviasi standar, likelihood dan probabilitas dari masing-masing kriteria yang digunakan. Berikut contoh manual dengan metode Naïve Bayes:

Tentukan jika diketahui :

Curah Hujan 15 mm³

Volume Sampah 50 kg

Debit Banjir 500 m³/s

Apakah mengalami banjir atau tidak ?

Berikut adalah tabel sampel untuk memprediksi banjir pada tabel 3.3

Tabel 3.3 Data Sampel

Data ke-	Curah Hujan (mm ³)	Volume Sampah (kg)	Debit Banjir (m ³ /s)	Berpotensi Banjir
1	17	52,58	293	TIDAK
2	27	52,75	280	TIDAK
3	30	66,93	278	TIDAK
4	35	58,34	460	TIDAK
5	22	72,04	533	YA
6	46	76,72	559	YA
7	31	71,75	463	TIDAK
8	9	69,36	452	TIDAK
9	19,5	66,82	403	TIDAK
10	25	64,68	458	TIDAK
11	32	63,22	536	YA
12	43	57,89	380	TIDAK
13	13	72,69	329	TIDAK
14	17	80,17	307	TIDAK
15	11	72,24	313	TIDAK
16	9	70,24	321	TIDAK
17	21	82,05	319	TIDAK
18	36	78,4	278	TIDAK
19	12	57,69	303	TIDAK
20	6	53,24	313	TIDAK

Pembahasan :

Ada 4 atribut yang digunakan, yaitu:

1. Curah hujan (C1),
2. Volume sampah (C2),
3. Debit banjir (C3), dan
4. Keputusan apakah banjir terjadi atau tidak (C4)

Berikut tahap untuk memudahkan dalam penyelesaian contoh kasus prediksi banjir menggunakan metode Naïve Bayes :

1. Menghitung Nilai Mean dan Deviasi Standar

$$\mu = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

2. Menghitung Fungsi Densitas Gauss

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

3. Menghitung Likelihood

$$P(C_i|S) * P(x_1|C_i) * P(x_2|C_i) \dots * P(x_n|C_i)$$

4. Menghitung Probabilitas

$$P(C_i) = \text{Likelihood } C_i / \sum \text{likelihood}$$

Penyelesaian :

1. Proses Perhitungan Mean dan Deviasi Standar Curah Hujan

Tabel 3.4 Curah Hujan (C1)

No	Curah Hujan	
	Ya	Tidak
1	22	17
2	46	27
3	32	30
4	0	35
5	0	31
6	0	9
7	0	19,5
8	0	25
9	0	43
10	0	13
11	0	17
12	0	11
13	0	9
14	0	21
15	0	36
16	0	12
17	0	6
Mean	33,33	21,26
Deviasi Standar	12,06	10,98

2. Proses Perhitungan Mean dan Deviasi Standar Volume Sampah

Tabel 3.5 Volume Sampah (C2)

No	Volume Sampah	
	Ya	Tidak
1	72,04	52,58
2	76,72	52,75
3	63,22	66,93
4	0	58,34
5	0	71,75
6	0	69,36
7	0	66,82
8	0	64,68

9	0	57,89
10	0	72,69
11	0	80,17
12	0	72,24
13	0	70,24
14	0	82,05
15	0	78,4
16	0	57,69
17	0	53,24
Mean	70,66	66,34
Deviasi Standar	6,85	9,59

3. Proses Perhitungan Mean dan Deviasi Standar Debit Banjir

Tabel 3.6 Debit Banjir (C3)

No	Debit Banjir	
	Ya	Tidak
1	533	293
2	559	280
3	536	278
4	0	460
5	0	463
6	0	452
7	0	403
8	0	458
9	0	380
10	0	329
11	0	307
12	0	313
13	0	321
14	0	319
15	0	278
16	0	303
17	0	313
Mean	542,67	350
Deviasi Standar	14,22	69,91

4. Proses Perhitungan Fungsi Densitas Gauss Curah Hujan

$$f(C1 = 15 | ya) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}(12,06)} e^{-\frac{(15-33,33)^2}{2(12,06)^2}} = 0,04.$$

$$f(C1 = 15 | tidak) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}(10,98)} e^{-\frac{(15-21,26)^2}{2(10,98)^2}} = 0,1.$$

5. Proses Perhitungan Fungsi Densitas Gauss Volume Sampah

$$f(C2 = 50 | ya) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}(6,85)} e^{-\frac{(50-70,66)^2}{2(6,85)^2}} = 0,002.$$

$$f(C2 = 50 | tidak) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}(9,59)} e^{-\frac{(50-66,34)^2}{2(9,59)^2}} = 0,03$$

6. Proses Perhitungan Fungsi Densitas Gauss Debit Banjir

$$f(C3 = 500 | ya) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}(14,22)} e^{-\frac{(500-542,67)^2}{2(14,22)^2}} = 0,0012.$$

$$f(C3 = 500 | tidak) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}(69,91)} e^{-\frac{(500-350)^2}{2(69,91)^2}} = 0,0048.$$

Berdasarkan data tersebut, apabila diketahui suatu daerah dengan curah hujan 15 mm³, volume sampah 50 kg dan debit banjir 500 m³/s maka dapat dihitung:

$$\begin{aligned} \text{Likelihood Ya} &= (0,04) \times (0,002) \times (0,0012) \times (0,15) \\ &= 0,00000001. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Likelihood Tidak} &= (0,10) \times (0,03) \times (0,0048) \times (0,85) \\ &= 0,0000125.\end{aligned}$$

Nilai probabilitas dapat dihitung dengan melakukan normalisasi terhadap likelihood tersebut sehingga jumlah nilai yang diperoleh = 1.

$$\text{Probabilitas Ya} = \frac{0,00000001}{0,00000001 + 0,0000125} = 0,00082653$$

$$\text{Probabilitas Tidak} = \frac{0,0000125}{0,00000001 + 0,0000125} = 0,99917347$$

Maka proses perhitungan dari contoh kasus dengan metode *Naïve Bayes* Jika Curah Hujan 15 mm³, Volume Sampah 50 kg dan Debit Banjir 500 m³/s maka tidak berpotensi banjir.

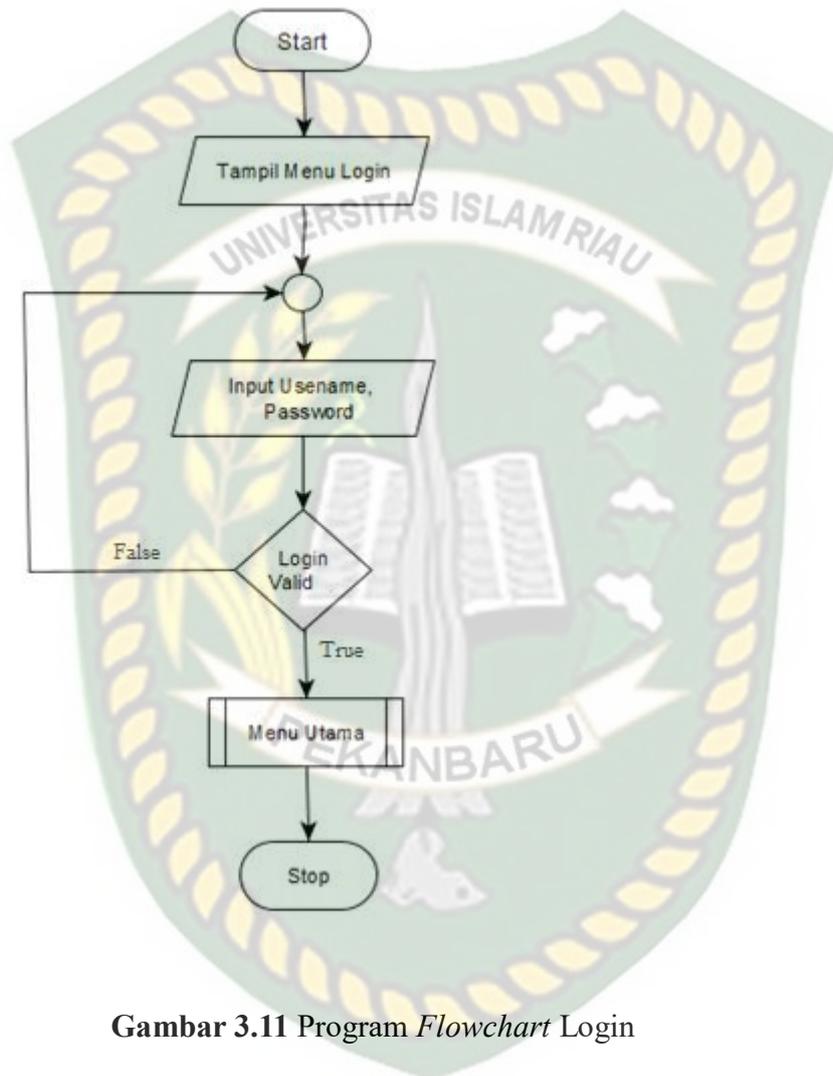
3.12 Desain Logika Program (*Flowchart*)

Flowchart adalah suatu bagian yang menggambarkan urutan proses secara mendetail dan hubungan antara proses yang satu dengan proses lainnya dalam suatu program. *Flowchart* juga menjelaskan secara rinci langkah-langkah dari proses program.

1. Program *Flowchart* Login

Program *Flowchart* login merupakan tampilan awal sistem prediksi banjir. Hal pertama yang dilakukan setelah membuka sistem ini yaitu dengan memasukkan *username* dan *password* untuk mengoperasikan sistem

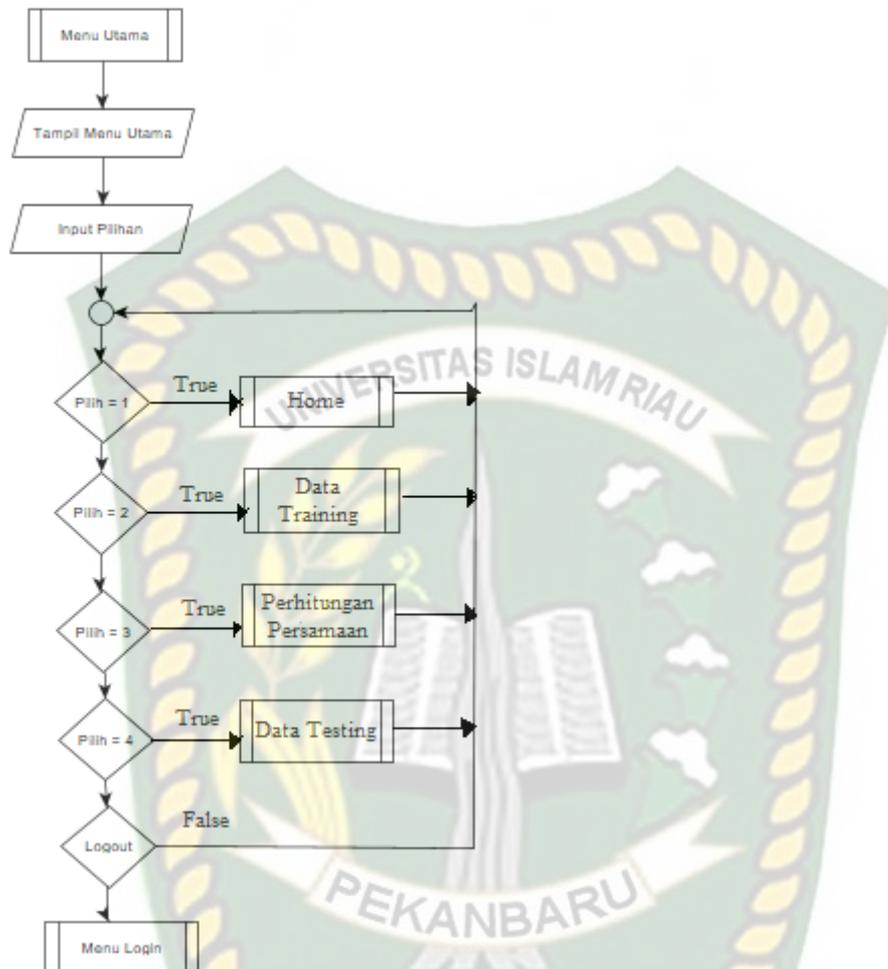
selanjutnya. Adapun program *flowchart* login ini dapat dilihat pada gambar 3.11.



Gambar 3.11 Program *Flowchart* Login

2. Program *Flowchart* Menu Utama

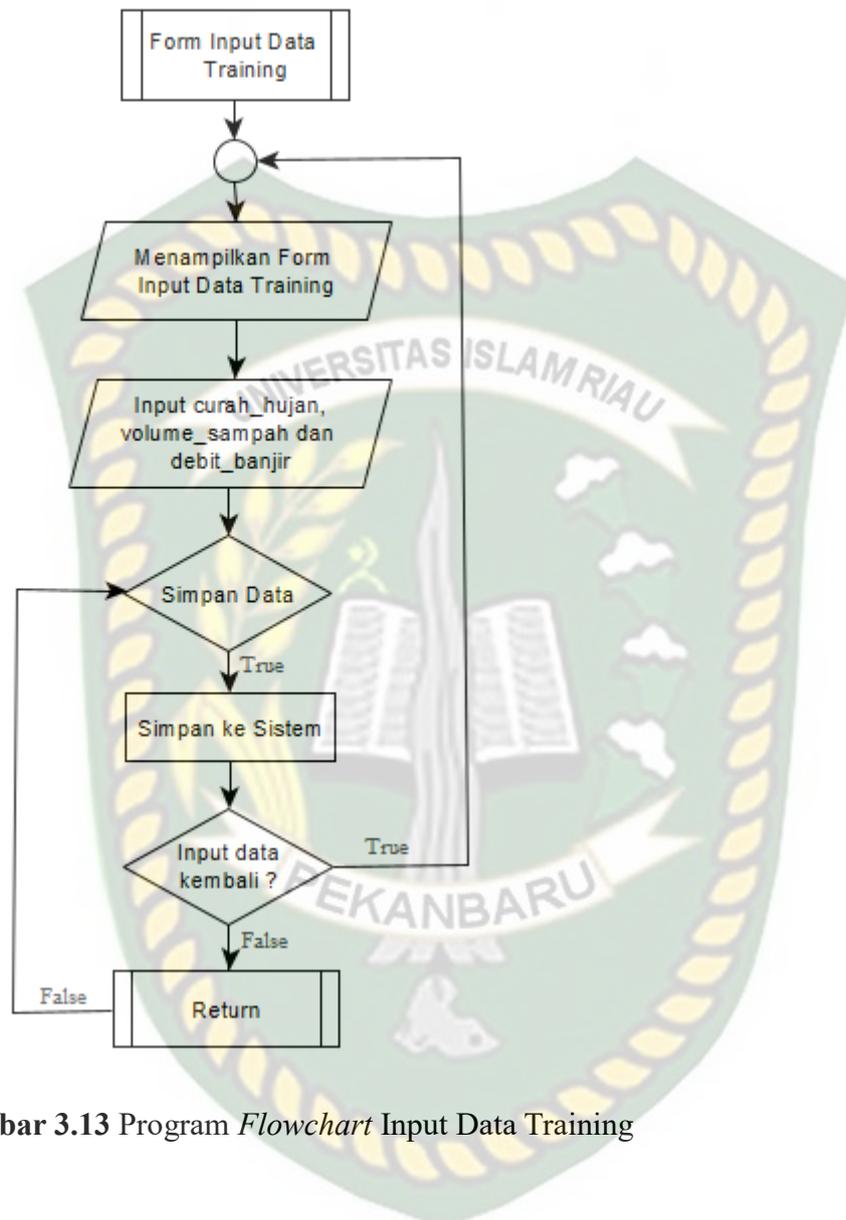
Program *Flowchart* menu utama merupakan tampilan utama setelah sistem berhasil login yang menggambarkan aliran secara global yang terdapat dalam menu utama. *Flowchart* menu utama dapat dilihat pada gambar 3.12.



Gambar 3.12 Program *Flowchart* Menu Utama

3. Program *Flowchart* Input Data Training

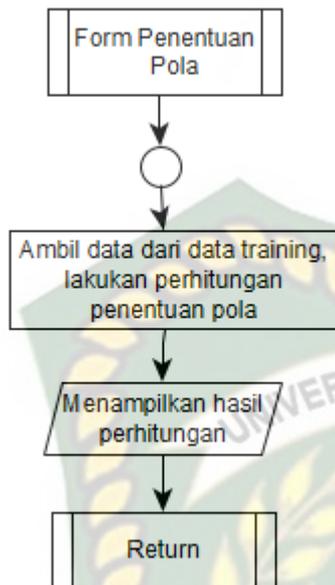
Program *Flowchart* input data training merupakan alur data program yang merancang input data training yang akan tersimpan ke dalam sistem.. *Flowchart* input data training dapat dilihat pada gambar 3.13.



Gambar 3.13 Program *Flowchart* Input Data Training

4. Program *Flowchart* Proses Penentuan Pola

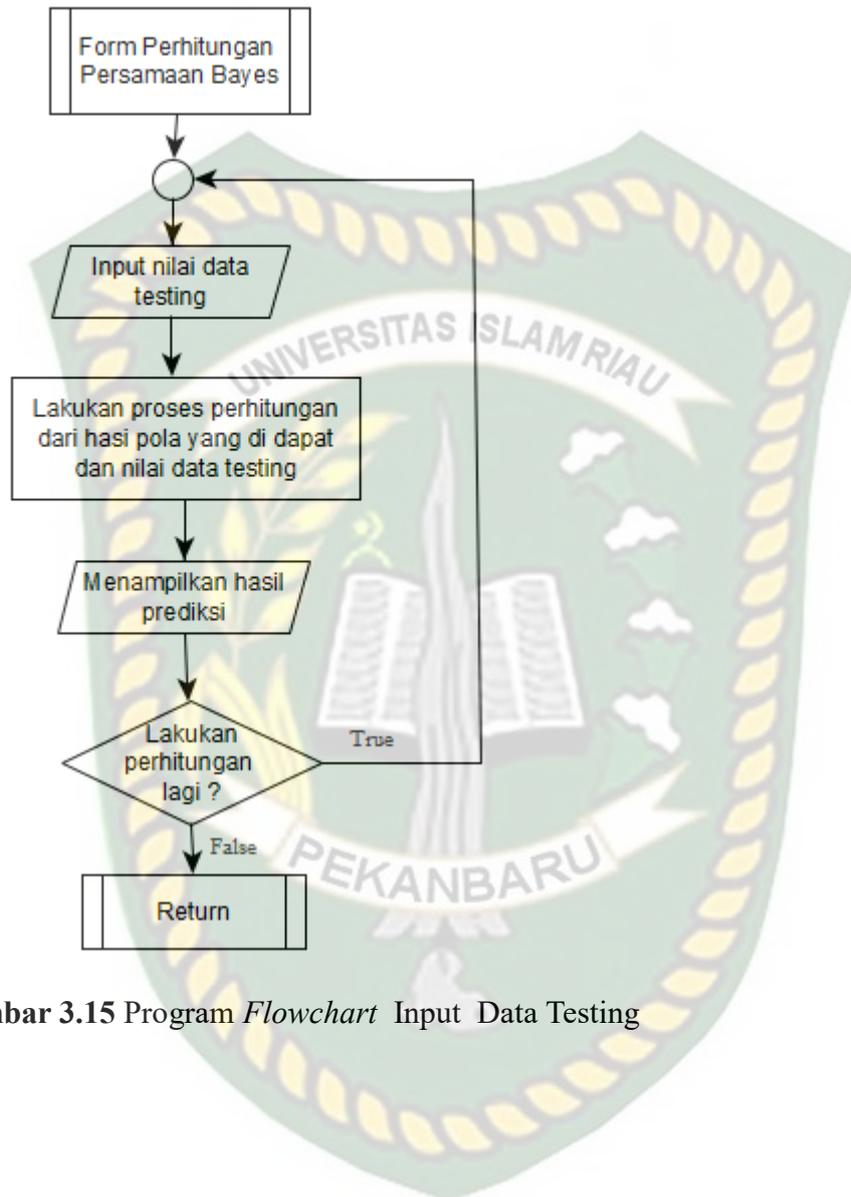
Program *Flowchart* proses penentuan pola merupakan alur data program yang menerangkan pencarian nilai persamaan *Naïve Bayes* pada data training yang telah diinputkan, yang nantinya nilai dari pola yang didapat akan digunakan untuk proses prediksi banjir. *Flowchart* proses penentuan pola dapat dilihat pada gambar 3.14.



Gambar 3.14 Program *Flowchart* Proses Penentuan Pola

5. Program *Flowchart* Data Testing

Program *Flowchart* data testing merupakan alur program yang merancang input data testing yang akan di lakukan proses perhitungan prediksi dan menghasilkan output berupa hasil prediksi. *Flowchart* data testing dapat dilihat pada gambar 3.15.



Gambar 3.15 Program *Flowchart* Input Data Testing

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengujian Hasil

Pengujian pada sistem prediksi banjir kota Pekanbaru ini terdapat dua tahap pengujian, yaitu pengujian pada proses data training untuk mendapatkan pola persamaan dan pengujian untuk melakukan uji akurasi hasil prediksi sistem. Dalam menentukan kriteria untuk memprediksi banjir kota Pekanbaru ini dilakukan wawancara langsung dengan instansi yang bersangkutan. Dari hasil wawancara secara langsung maka dapat disimpulkan beberapa kriteria yang digunakan untuk melakukan prediksi banjir yang diantaranya yaitu curah hujan, volume sampah, dan debit banjir.

Sistem prediksi banjir kota Pekanbaru ini menggunakan data sebanyak 2.580 data yang akan dijadikan sebagai data training, dan 82 data menjadi data testing.

4.1.1 Pengujian Data Testing

Pengujian dibawah ini dilakukan untuk mengetahui perhitungan data testing secara manual menggunakan metode *naïve bayes* dengan menggunakan data training sebanyak 10 data dan data testing 3 data.

Tabel 4.1 Data Training

No	Curah Hujan	Volume Sampah	Debit Banjir	Berpotensi Banjir
1	5	26.46	223	TIDAK
2	15	28.82	220	TIDAK
3	16.2	20.64	373	YA
4	12.8	27.71	366	YA
5	16.9	25.93	327	YA
6	17	20.91	317	YA
7	7	26.99	283	TIDAK
8	15	27.64	269	TIDAK
9	2.5	25.67	189	TIDAK
10	1.2	38.48	287	TIDAK

Berpotensi banjir jika:

1. Curah Hujan ≥ 12
2. Volume Sampah ≥ 20
3. Debit Banjir ≥ 300

Dari data training diatas di dapatkan nilai persamaannya adalah sebagai berikut.

Probabilitas (YA) = 0,0003

Probabilitas (TIDAK) = 0,9997

Tabel 4.2 Data Testing

NO	Curah Hujan	Volume Sampah	Debit Banjir
1	11	21	200
2	19	28	350
3	37	26	400

Tabel 4.3 Hasil Data Testing

NO	Curah Hujan	Volume Sampah	Debit Banjir	PREDIKSI
1	11	21	200	TIDAK
2	19	28	350	YA
3	17	26	150	TIDAK

4.1.2 Pengujian Akurasi Sistem

Pengujian dibawah ini dilakukan untuk mengukur kinerja klasifikasi *naïve bayes* pada sistem. Pengukuran ini untuk mengetahui apakah data yang diklasifikasikan ke dalam kelas tertentu secara akurat atau tidak dengan menggunakan data sebanyak 82 data yang akan diuji. *Configuration matrix* akan menghasilkan nilai akurasi dan *error rate*. Pengujian akurasi sistem dapat dilihat pada tabel 4.4.

Tabel 4.4 Pengujian Akurasi Sistem

Data ke-	Curah hujan	Volume sampah	Debit banjir	Kelas Prediksi	Prediksi Sistem	Akurasi Sistem
1	15	31	120	TIDAK	TIDAK	1
2	25	32	362	YA	YA	1
3	3	35,75	313	TIDAK	TIDAK	1
4	27	94	427	YA	YA	1
5	19	42	247	TIDAK	TIDAK	1
6	25	29	310	YA	YA	1
7	11.8	11.8	217.0	TIDAK	TIDAK	1
8	14.51	25	419	YA	YA	1
9	7.0	14.7	223.0	TIDAK	TIDAK	1
10	16	31.92	240	TIDAK	YA	0
11	3.4	31.69	94.0	TIDAK	TIDAK	1
12	13.5	33.32	442	YA	YA	1
13	11.0	30.9	244.0	TIDAK	TIDAK	1

14	15.0	33.08	380.0	YA	YA	1
15	16.2	25.85	159.0	TIDAK	TIDAK	1
16	28.5	25.36	372.0	YA	YA	1
17	6.0	22.08	120.0	TIDAK	TIDAK	1
18	34	21.92	339	YA	YA	1
19	13.5	23.06	242.0	TIDAK	TIDAK	1
20	17	21.38	344	YA	YA	1
21	79.0	21.4	198.0	TIDAK	TIDAK	1
22	35	37	380.0	YA	YA	1
23	3.0	8.87	237	TIDAK	TIDAK	1
24	16.2	37.32	459.0	YA	YA	1
25	28.5	7.19	172.0	TIDAK	TIDAK	1
26	79.0	26.26	320.0	YA	YA	1
27	6.0	6.06	198.0	TIDAK	TIDAK	1
28	21	35.99	295	TIDAK	YA	0
29	9.0	5.33	247.0	TIDAK	TIDAK	1
30	28.5	28.85	372.0	YA	YA	1
31	6.0	16.41	120.0	TIDAK	TIDAK	1
32	33.4	16.29	394.0	TIDAK	YA	0
33	3.5	17.13	242.0	TIDAK	TIDAK	1
34	11.0	35.88	344.0	TIDAK	YA	0
35	79.0	15.9	198.0	TIDAK	TIDAK	1
36	29	25.7	444.0	YA	YA	1
37	9.0	13.97	147.0	TIDAK	TIDAK	1
38	35	27.18	442	YA	YA	1
39	3.0	18.77	217.0	TIDAK	TIDAK	1
40	25.0	23.09	319.0	YA	YA	1
41	13.0	25.11	237.0	TIDAK	TIDAK	1
42	16.2	20.73	459.0	YA	YA	1
43	8.5	20.34	172.0	TIDAK	TIDAK	1
44	36	37.71	420.0	YA	YA	1
45	3.4	17.58	94.0	TIDAK	TIDAK	1
46	13.5	18.49	342.0	TIDAK	YA	0
47	16.2	6.27	159.0	TIDAK	TIDAK	1
48	28.5	36.15	472.0	YA	YA	1
49	6.0	5.36	120.0	TIDAK	TIDAK	1
50	23.4	25.32	394.0	YA	YA	1
51	3.5	5.59	242.0	TIDAK	TIDAK	1
52	27	28	444	YA	YA	1
53	79.0	5.19	198.0	TIDAK	TIDAK	1
54	28.5	20.44	472.0	YA	YA	1

55	6.0	9.09	120.0	TIDAK	TIDAK	1
56	33.4	39.03	394.0	YA	YA	1
57	13.5	9.49	142.0	TIDAK	TIDAK	1
58	33.4	16.29	394.0	TIDAK	YA	0
59	3.5	17.13	242.0	TIDAK	TIDAK	1
60	11.0	35.88	344.0	TIDAK	YA	0
61	79.0	15.9	198.0	TIDAK	TIDAK	1
62	29	25.7	444.0	YA	YA	1
63	9.0	13.97	147.0	TIDAK	TIDAK	1
64	35	27.18	442	YA	YA	1
65	3.0	18.77	217.0	TIDAK	TIDAK	1
66	25.0	23.09	319.0	YA	YA	1
67	13.0	11	237.0	TIDAK	TIDAK	1
68	16.2	20.73	459.0	YA	YA	1
69	8.5	20.34	172.0	TIDAK	TIDAK	1
70	36	37.71	420.0	YA	YA	1
71	8.5	16.6	198.0	TIDAK	TIDAK	1
72	39.0	59.17	347.0	YA	YA	1
73	5.5	72.73	242.0	TIDAK	TIDAK	1
74	30.0	79.49	317.0	YA	YA	1
75	15.0	97.76	219.0	TIDAK	TIDAK	1
76	27.0	99.04	323.0	YA	YA	1
77	18.5	97.76	198.0	TIDAK	TIDAK	1
78	30.0	91.59	343.0	YA	YA	1
79	15.0	27.01	125.0	TIDAK	TIDAK	1
80	25.0	48.65	362.0	YA	YA	1
81	13.0	22.97	327.0	YA	TIDAK	0
82	26.2	43.72	459.0	YA	YA	1

Keterangan :

1. Data testing = 82
2. Jumlah akurasi sistem bernilai 1 = 74
3. Jumlah akurasi sistem bernilai 0 = 8

$$\text{Akurasi} = \frac{TP+TN}{TP+TN+FP+FN} \times 100\%$$

$$= \frac{74+0}{82} \times 100\%$$

$$= \frac{74}{82} \times 100\%$$

$$= 90,24\%$$

$$\text{Error Rate} = \frac{FP+FN}{TP+TN+FP+FN} \times 100\%$$

$$= \frac{8+0}{82} \times 100\%$$

$$= \frac{8}{82} \times 100\%$$

$$= 9,76\%$$

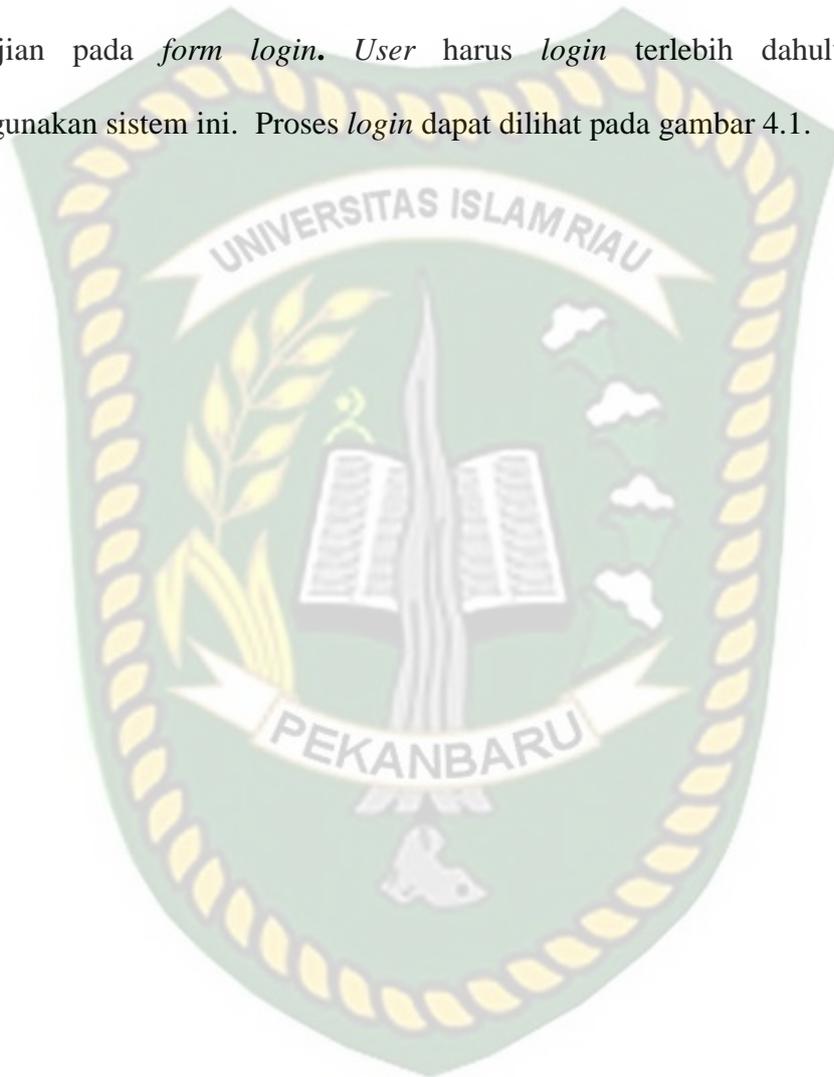
Kesimpulan perhitungan *Confusion Matrix* : (akurasi 90,24% dan error rate 9,76%).

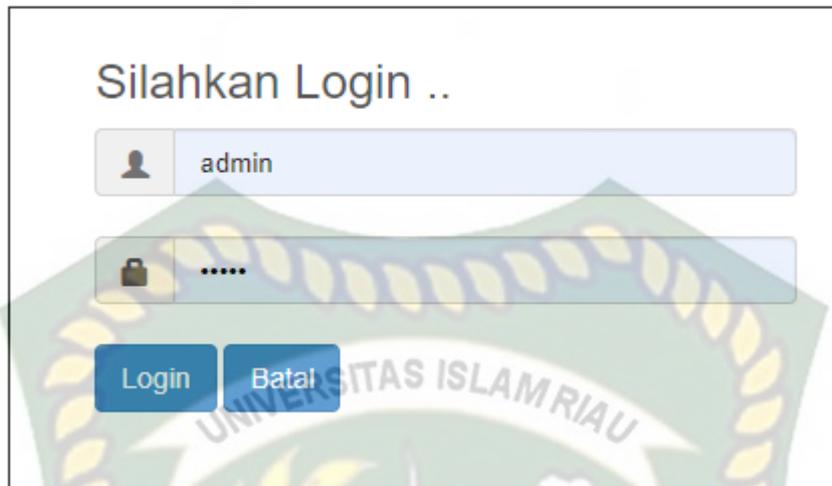
4.2 Pengujian *Black Box*

Pengujian *black box* adalah pengujian yang dilakukan untuk melihat fungsi-fungsi yang ada pada program tanpa harus mengetahui bagaimana fungsi tersebut dibuat. Selain itu, pengujian ini dilakukan untuk membandingkan hasil keluaran program dengan hasil yang diharapkan. Adapun pengujian *black box* terhadap sistem prediksi banjir adalah sebagai berikut:

4.3 Pengujian Proses Login

Untuk dapat masuk ke sistem user harus *login* menggunakan *username* dan *password* yang telah terdaftar. Pengujian *black box* yang pertama adalah pengujian pada *form login*. User harus *login* terlebih dahulu sebelum menggunakan sistem ini. Proses *login* dapat dilihat pada gambar 4.1.





Silahkan Login ..

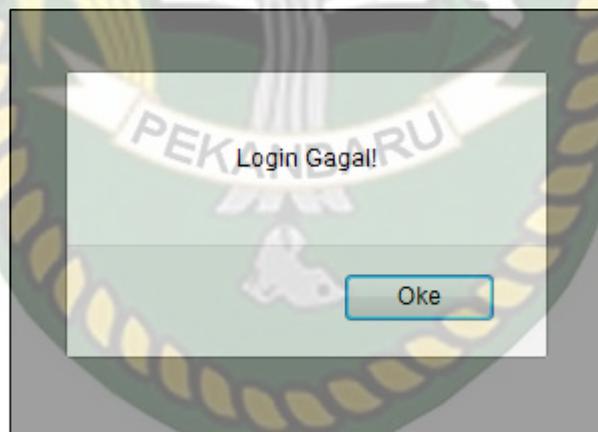
admin

.....

Login Batal

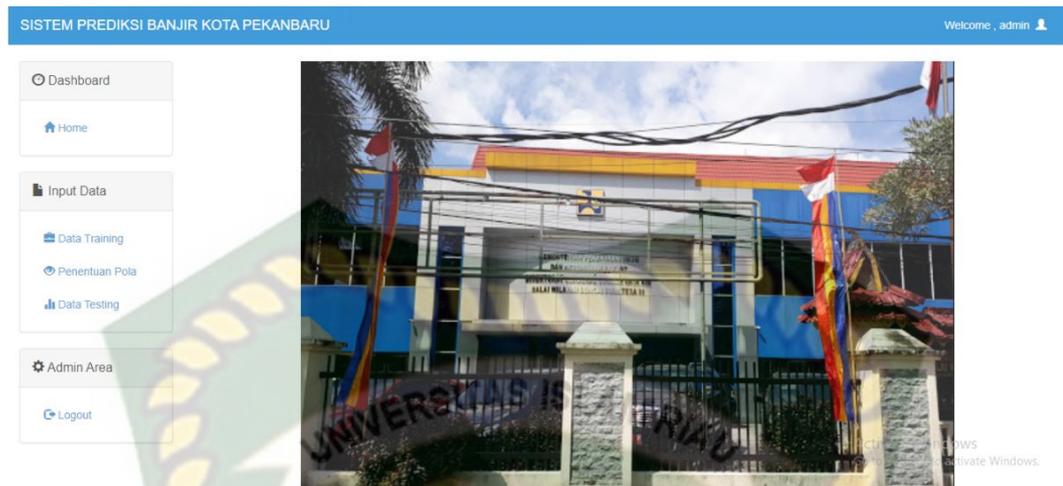
Gambar 4.1 Tampilan *Login*

Jika user mengisi isian *username* atau *password* yang salah, maka sistem akan menampilkan pesan gagal seperti yang ditunjukkan pada gambar 4.2.



Gambar 4.2 Proses *Login Gagal*

Jika user mengisi *username* dan *password* dengan benar, maka sistem akan menampilkan pesan sukses dan menuju ke halaman utama seperti yang ditunjukkan oleh gambar 4.3.



Gambar 4.3 Halaman Utama

Adapun hasil pengujian proses *login* dapat dilihat pada tabel 4.5.

Tabel 4.5 Tabel Pengujian Proses *Login*

Fungsi yang Diuji	Cara Menguji	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian
<i>Login</i>	Mengisi <i>username</i> dan <i>password</i> yang salah	Sistem menolak <i>login</i> dan akan menampilkan pesan gagal yaitu “Gagal Login”.	[✓] Sesuai [] Tidak Sesuai
	Mengisikan <i>username</i> dan <i>password</i> dengan benar	Sistem menerima akses <i>login</i> dan menuju ke halaman utama sistem	[✓] Sesuai [] Tidak Sesuai

4.4 Pengujian Data Training

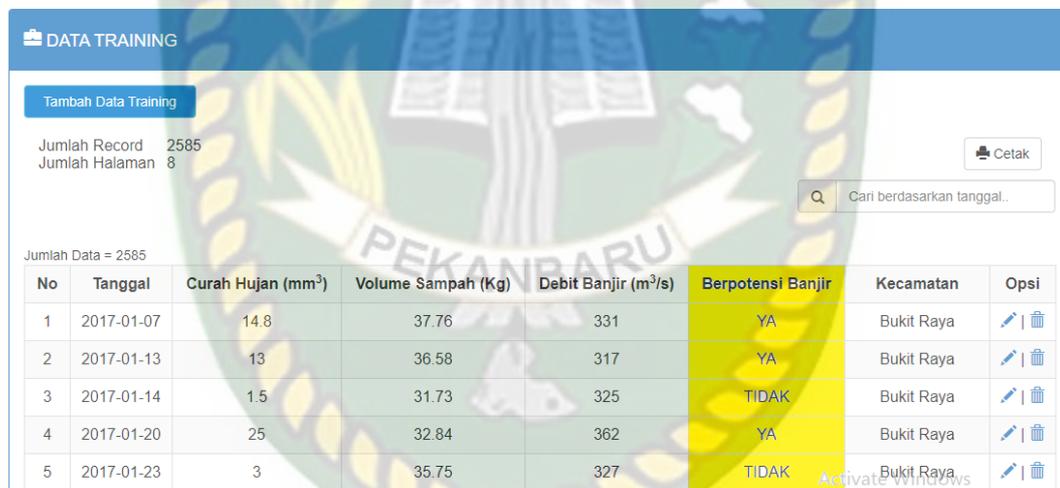
Dalam pengujian data training, dapat dilakukan beberapa kegiatan yaitu sebagai berikut :

4.4.1 Tambah Data Training

Pada tahap tambah data training ini, bisa dilakukan dengan 2 cara yaitu tambah data secara manual dan tambah data dengan melakukan impor data melalui excel.

1. Tambah Data Secara Manual

Setelah melakukan *login*, admin dapat melakukan penambahan data training dengan memilih “Tambah Data Training” pada tampilan data training. Adapun tampilan data training ditunjukkan oleh gambar 4.4.

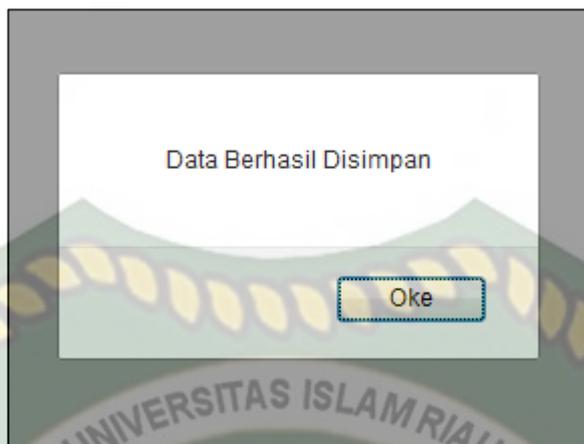


The screenshot shows a web application interface for 'DATA TRAINING'. At the top, there is a blue header with the text 'DATA TRAINING'. Below the header, there is a button labeled 'Tambah Data Training'. To the left of the main content area, it displays 'Jumlah Record 2585' and 'Jumlah Halaman 8'. On the right, there is a 'Cetak' button and a search bar with the placeholder text 'Cari berdasarkan tanggal..'. Below this, it says 'Jumlah Data = 2585'. The main part of the interface is a table with the following data:

No	Tanggal	Curah Hujan (mm ³)	Volume Sampah (Kg)	Debit Banjir (m ³ /s)	Berpotensi Banjir	Kecamatan	Opsi
1	2017-01-07	14.8	37.76	331	YA	Bukit Raya	 
2	2017-01-13	13	36.58	317	YA	Bukit Raya	 
3	2017-01-14	1.5	31.73	325	TIDAK	Bukit Raya	 
4	2017-01-20	25	32.84	362	YA	Bukit Raya	 
5	2017-01-23	3	35.75	327	TIDAK	Bukit Raya	 

Gambar 4.4 Tampilan Data Training

Jika admin ingin menambah data pada *form* tambah data training dan menekan tombol simpan, maka data training akan tersimpan dan sistem akan menampilkan pesan sukses seperti yang ditunjukkan oleh gambar 4.5.



Gambar 4.5 Simpan Data Sukses

2. Tambah Data Dengan Mengimpor Melalui Excel

Pada tahap ini, admin dapat melakukan penambahan data training dengan memasukkan data di excel kemudian diimpor ke dalam sistem. Adapun tampilan penambahan data training melalui excel ditunjukkan oleh gambar 4.6.



Gambar 4.6 Tambah Data Training Dengan Excel

Adapun hasil pengujian proses tambah data training dapat dilihat pada tabel 4.6.

Tabel 4.6 Tabel Pengujian Proses Tambah Data Training

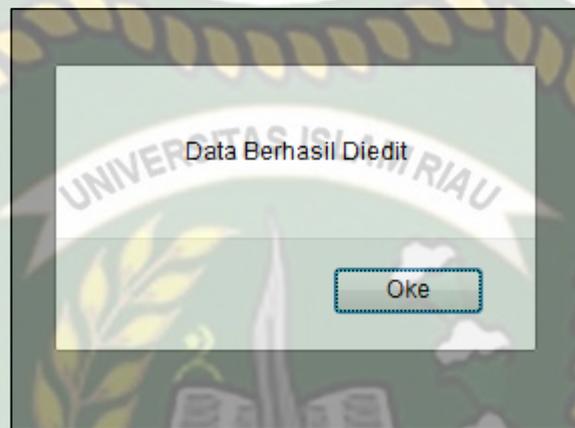
Fungsi yang Diuji	Cara Menguji	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian
Tambah Data Training	Mengisi seluruh isian pada <i>form</i> tambah data training	Data berhasil disimpan dan sistem akan menampilkan pesan “Data Berhasil Disimpan”	[✓] Sesuai [] Tidak Sesuai

4.4.2 Proses Edit Data Training

Apabila ada data training yang ingin diubah, admin dapat mengklik ikon pensil pada tampilan data training. Jika admin telah mengklik ikon tersebut maka sistem akan menampilkan *form* edit data training seperti yang ditunjukkan oleh gambar 4.7 .

Gambar 4.7 Tampilan Edit Data Training

Setelah semua isian sudah diisi dengan benar oleh admin, maka sistem akan menampilkan pesan sukses dan data training telah diperbaharui. Adapun tampilan pesan sukses edit data ditunjukkan oleh gambar 4.8.



Gambar 4.8 Edit Data Sukses

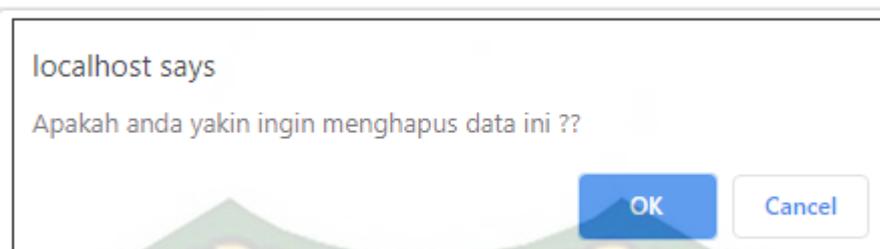
Adapun hasil pengujian proses edit data training dapat dilihat pada tabel 4.7.

Tabel 4.7 Tabel Pengujian Proses Edit Data Training

Fungsi yang Diuji	Cara Menguji	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian
Edit Data Training	Mengisi seluruh isian pada <i>form</i> edit data training	Data berhasil diedit dan sistem akan menampilkan pesan “Data Berhasil Diedit”	[✓] Sesuai [] Tidak Sesuai

4.4.3 Proses Hapus Data Training

Jika admin ingin menghapus data training, admin dapat mengklik ikon tong sampah pada tampilan data training. Jika admin telah mengklik ikon tersebut maka sistem akan menampilkan pesan yang berisikan pertanyaan sebelum data dihapus. Tampilan pesan ditunjukkan oleh gambar 4.9 .



Gambar 4.9 Hapus Data Training

Adapun hasil pengujian proses hapus data training dapat dilihat pada tabel 4.8 .

Tabel 4.8 Tabel Pengujian Proses Hapus Data Training

Fungsi yang Diuji	Cara Menguji	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian
Hapus Data Training	Mengklik ikon tong sampah (hapus) pada <i>field</i> aksi di tabel data training	Sistem menampilkan pesan “Apakah anda yakin ingin menghapus data ini?”. Jika “OK” maka data training akan terhapus	<input checked="" type="checkbox"/> Sesuai <input type="checkbox"/> Tidak Sesuai

4.5 Pengujian Proses Penentuan Pola

Sebelum proses penentuan pola dilakukan, admin harus memilih Kecamatan terlebih dahulu dengan memilih data kecamatan pada pilihan “Pilih Kecamatan”.

Adapun tampilan pilih kecamatan ditunjukkan oleh gambar 4.10 .

PROSES PENENTUAN POLA

Pilih Kecamatan: Rumbai

NO	Curah Hujan (mm ³)	Volume Sampah (Kg)	Debit Banjir (m ³ /s)	PREDIKSI
1	15	24.58	380	YA
2	13.5	24.58	331	YA
3	13	23.81	317	YA
4	12.5	20.65	325	YA
5	25	21.37	362	YA
6	13	23.27	327	YA
7	16.2	19.21	159	TIDAK
8	28.5	18.85	172	TIDAK
9	6	16.41	120	TIDAK

Activate Windows
Go to Settings to activate Windows.

Gambar 4.10 Tampilan Data dari Kecamatan Rumbai

Setelah dilakukan pilih kecamatan, maka proses pengolahan data dapat dilakukan. Adapun proses pengolahan data tersebut terdiri dari *Mean* (rata-rata), Deviasi Standar, Densitas Gauss, Likelihood dan Probabilitas.

Keterangan :

CH = Curah Hujan

VS = Volume Sampah

DB = Debit Banjir

Adapun tampilannya seperti yang ditunjukkan oleh gambar 4.11 .

Mean CH (YA)	Mean CH (TIDAK)	Mean VS (YA)	Mean VS (TIDAK)	Mean DB (YA)	Mean DB (TIDAK)
23.40	12.81	32.01	25.88	398.34	209.44
Deviasi Standar CH (YA)	Deviasi Standar CH (TIDAK)	Deviasi Standar VS (YA)	Deviasi Standar VS (TIDAK)	Deviasi Standar DB (YA)	Deviasi Standar DB (TIDAK)
14.24	13.78	8.42	7.84	93.88	66.77
Densitas Gauss CH (YA)	Densitas Gauss CH (TIDAK)	Densitas Gauss VS (YA)	Densitas Gauss VS (TIDAK)	Densitas Gauss DB (YA)	Densitas Gauss DB (TIDAK)
0.03	0.03	0.15	0.05	0.01	0.68
Likelihood (YA)			Likelihood (TIDAK)		
0.00			0.11		
PROBABILITAS (YA)			PROBABILITAS (TIDAK)		
0.03			0.97		

Gambar 4.11 Tampilan Hasil Penentuan Pola

Adapun hasil pengujian proses penentuan pola dapat dilihat pada tabel 4.9.

Tabel 4.9 Tabel Pengujian Proses Penentuan Pola

Fungsi yang Diuji	Cara Menguji	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian
Proses Pemilihan Kecamatan	Memilih salah satu dari kecamatan yang tersedia	Muncul data kecamatan yang terdiri dari curah hujan, volume sampah, debit banjir dan prediksi	<input checked="" type="checkbox"/> Sesuai <input type="checkbox"/> Tidak Sesuai
	Menampilkan proses perhitungan dengan metode <i>Naïve Bayes</i>	Sistem menampilkan hasil perhitungan berupa mean, deviasi standar, densitas gauss, likelihood dan probabilitas	<input checked="" type="checkbox"/> Sesuai <input type="checkbox"/> Tidak Sesuai

4.6 Pengujian Data Testing

Pada proses pengujian data testing ini akan dilakukan dengan 2 cara , yaitu secara manual dan import data melalui excel.

4.6.1 Pengujian Secara Manual

Pada proses manual ini akan dilakukan penginputan data. Data yang dibutuhkan yaitu memilih salah satu kecamatan yang ingin diuji, menginputkan curah hujan, volume sampah dan debit banjir. Adapun tampilan secara manual ditunjukkan oleh gambar 4.12 .

Gambar 4.12 Tampilan Input Data Testing Manual

Setelah dilakukan penginputan data, maka hasilnya akan tampil yaitu data curah hujan , volume sampah dan debit banjir yang telah diinput beserta hasil prediksinya. Berikut ini adalah tampilan dari hasil prediksi secara manual seperti pada gambar 4.13.

HASIL PREDIKSI SISTEM						
NO	Tanggal	Kecamatan	Curah Hujan	Volume Sampah	Debit Banjir	PREDIKSI
1	2020-10-22	Rumbai	15	50	500	YA

Gambar 4.13 Tampilan Hasil Prediksi Manual

Pada gambar 4.13 terlihat jelas bahwa hasil prediksi yang diperoleh dari penginputan data tersebut adalah “YA”. Hasil ini diperoleh dari pengujian yang dilakukan dengan menggunakan metode *Naïve Bayes*.

4.6.2 Pengujian Dengan Mengimpor Data

Pada tahap pengujian ini, admin akan mengambil data yang akan di uji hanya dua buah data testing dengan menggunakan file excel. Adapun tampilannya seperti yang ditunjukkan oleh gambar 4.14 .



Gambar 4.14 Tampilan Import Data

Setelah dilakukan pengambilan data, maka hasilnya akan tampil yaitu data curah hujan , volume sampah dan debit banjir yang di input beserta hasil prediksi akan muncul berdasarkan persamaan rumus yang telah diolah. Berikut ini adalah tampilan dari hasil prediksi secara dengan import data seperti pada gambar 4.15.

HASIL PREDIKSI SISTEM						
NO	Tanggal	Kecamatan	Curah Hujan	Volume Sampah	Debit Banjir	PREDIKSI
1	2020-11-07	Bukit Raya	20	20	200	YA
2	2020-11-14	Marpoyan Damai	2	2	300	TIDAK

Gambar 4.15 Tampilan Hasil Import Data

Adapun hasil pengujian proses data testing dapat dilihat pada tabel 4.10.

Tabel 4.10 Tabel Pengujian Data Testing

Fungsi yang Diuji	Cara Menguji	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian
Proses Pengujian Data	Menginput data secara manual	Tampil hasil prediksi yang terdiri dari curah hujan, volume sampah, debit banjir dan prediksi	<input checked="" type="checkbox"/> Sesuai <input type="checkbox"/> Tidak Sesuai
	Mengimpor data dengan jenis file Excel.xls	Sistem menampilkan hasil prediksi yang terdiri dari curah hujan, volume sampah, debit banjir dan prediksi.	<input checked="" type="checkbox"/> Sesuai <input type="checkbox"/> Tidak Sesuai

4.7 Kesimpulan Pengujian *Black Box*

Berdasarkan pengujian *black box* yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa setiap *form* yang ada pada sistem prediksi banjir di kota Pekanbaru sudah berjalan sesuai dengan fungsinya masing-masing.

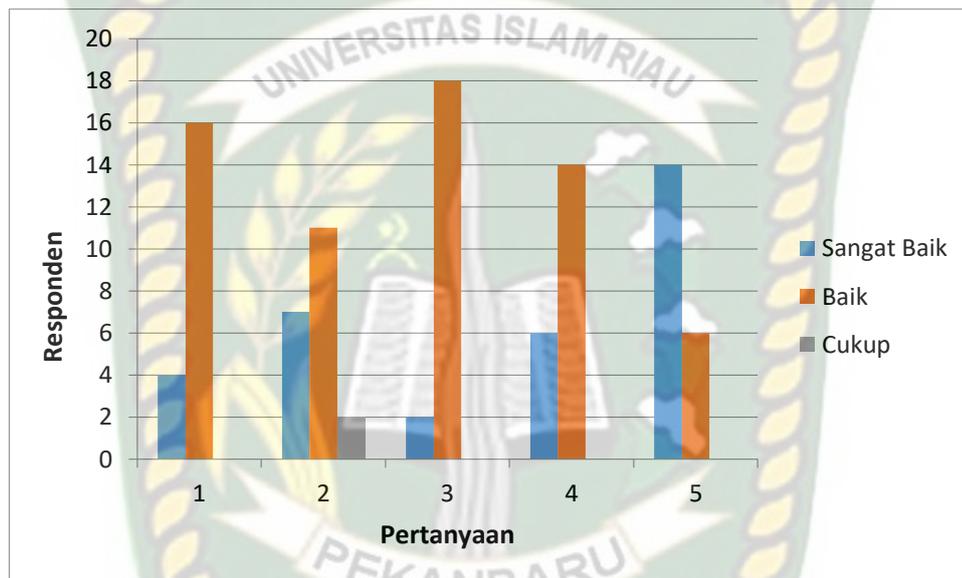
4.8 Implementasi Sistem

Implementasi yang dilakukan terhadap sistem ini adalah dengan membuat kuisisioner yang terdiri dari 5 pertanyaan dan 20 responden. Pengukuran terhadap implementasi sistem dilakukan menggunakan Skala Likert dengan penilaian skor 3=Sangat Baik, 2=Baik, dan 1=Cukup. Adapun kelima pertanyaan yang dimaksud adalah sebagai berikut:

1. Apakah sistem mudah digunakan?
2. Apakah sistem ini memiliki tampilan yang menarik?

3. Apakah informasi yang ditampilkan mudah dimengerti oleh pengguna?
4. Apakah sistem ini bermanfaat?
5. Apakah kedepannya sistem ini layak untuk diterapkan?

Dari 5 pertanyaan di atas, maka diperoleh jawaban dari responden terhadap kinerja sistem prediksi banjir yang ditunjukkan oleh gambar 4.16 .



Gambar 4.16 Grafik Hasil Jawaban Responden

Hasil dari jawaban 20 responden terhadap 5 pertanyaan dapat diuraikan sebagai berikut :

1. Memiliki nilai jawaban dari responden Sangat Baik : 4, Baik : 16, Cukup : 0
2. Memiliki nilai jawaban dari responden Sangat Baik : 7, Baik : 11, Cukup : 2
3. Memiliki nilai jawaban dari responden Sangat Baik : 2, Baik : 18, Cukup : 0
4. Memiliki nilai jawaban dari responden Sangat Baik : 6, Baik : 14, Cukup : 0
5. Memiliki nilai jawaban dari responden Sangat Baik : 14, Baik : 6, Cukup : 0

Berdasarkan hasil kuisioner tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa sistem prediksi banjir menggunakan metode *Naïve Bayes* memiliki jumlah skor dan persentase yang ditunjukkan oleh tabel 4.11 .

Tabel 4.11 Hasil Persentase Kuisioner

No	Pertanyaan	Jumlah Persentase		
		Sangat Baik	Baik	Cukup
1	Apakah sistem mudah digunakan?	4	16	0
2	Apakah sistem ini memiliki tampilan yang menarik?	7	11	2
3	Apakah informasi yang ditampilkan mudah dimengerti oleh pengguna?	2	18	0
4	Apakah sistem ini bermanfaat?	6	14	0
5	Apakah kedepannya sistem ini layak untuk diterapkan?	14	6	0
Jumlah		33	65	2
Jumlah Skor		99	130	2
∑ Skor Observasi		231		
Persentase		77%		

Persentase didapatkan melalui hitungan Skala Likert sebagai berikut:

1. Skor maksimal

Skor maksimal adalah skor terbesar pada Skala Likert yang dikalikan dengan jumlah soal, sehingga $3 \times 5 = 15$

2. Skor yang diharapkan

Skor yang diharapkan adalah skor maksimal yang dikalikan dengan jumlah responden, sehingga $15 \times 20 = 300$

3. Skor observasi

Skor observasi adalah jumlah dari skor masing-masing butir pertanyaan yang dikalikan dengan bobot skor. Adapun skor observasi adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \Sigma \text{ Skor Observasi} = & (\text{Jumlah Jawaban "Sangat Baik"} \times \text{Skor Likert "Sangat} \\ & \text{Baik"}) + (\text{Jumlah Jawaban "Baik"} \times \text{Skor Likert} \\ & \text{"Baik"}) + (\text{Jumlah Jawaban "Cukup"} \times \text{Skor Likert} \\ & \text{"Cukup"}) \end{aligned}$$

$$\Sigma \text{ Skor Observasi} = (33 \times 3) + (65 \times 2) + (2 \times 1)$$

$$\Sigma \text{ Skor Observasi} = 99 + 130 + 2$$

$$\Sigma \text{ Skor Observasi} = 231$$

4. Perhitungan Persentase

$$\text{Persentase} = \frac{231}{300} \times 100\% = 77\%$$

Dari hasil persentase kuisisioner pada Tabel 4.11 di atas maka dapat disimpulkan bahwa sistem prediksi banjir menggunakan metode *Naïve Bayes* memiliki total nilai persentase sebesar 77% sehingga sistem ini dapat diimplementasikan.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian dan implementasi sistem “Penerapan Data Mining Untuk Memprediksi Banjir di Kota Pekanbaru Menggunakan Metode Naïve Bayes”, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Pada sistem ini menggunakan data sebanyak 2580 data dari 12 kecamatan di Kota Pekanbaru yang terdiri dari curah hujan, volume sampah dan debit banjir.
2. Sistem ini dapat melakukan prediksi di Kota Pekanbaru untuk semua kecamatan.
3. Hasil presentase kuisisioner diperoleh nilai presentase kuisisioner menggunakan skala Likert dengan 5 pertanyaan dan 20 responden.
4. Hasil nilai rata-rata jawaban responden terhadap pertanyaan tersebut sebesar 77% sehingga sistem ini layak untuk diimplementasikan.

5.2 Saran

Adapun saran untuk sistem ini adalah sebagai berikut:

1. Sistem ini dapat dikembangkan dengan berbasis *mobile* sehingga memudahkan *user* dalam penggunaannya
2. *Desain* dan *interface* ini dapat dikembangkan dengan lebih baik lagi

DAFTAR PUSTAKA

- Ary Maxsi. 2017. *Aplikasi Prediksi Banjir Dengan Algoritma Spade*. Bandung.
- Fristyananda, A.M dan Idajati,H. 2017. *Tingkat Bahaya Bencana Banjir di Kali Lamong Kabupaten Gresik*. Surabaya.
- Hermawati Fajar Astuti. 2013. *DATA MINING*. Penerbit:ANDI. Yogyakarta.
- Maulidya, Hertiari. 2017. *Tingkat Bahaya Bencana Banjir di Kali Lamong Kabupaten Gresik*. Institut Teknologi Sepuluh. Surabaya.
- Mujib Ridwan, dkk. 2013. *Penerapan Data Mining untuk Evaluasi Kinerja Akademik Mahasiswa Menggunakan Algoritma Naive Bayes Classifier*. Jurnal EECCIS Vol. 7, No. 1, Juni 2013.
- Mulyono, Dedi. 2014. *Analisis Karakteristik Curah Hujan di Wilayah Kabupaten Garut Selatan*. Garut.
- Putra, dkk. 2016. *Desain dan Implementasi Peringatan Dini Banjir Menggunakan Data Mining Dengan Wireless Sensor Network*. Padang.
- Sa'adah Dewi Shufiatus. 2017. *Memprediksi Terjadinya Banjir Menggunakan Metode Naïve Bayes di Kabupaten Kudus*. Universitas Muria Kudus.
- Salih, A. 2015. *Implementasi Metode Klasifikasi Naïve Bayes Dalam Memprediksi Besarnya Penggunaan Listrik Rumah Tangga*. Citec journal, Vol.2, No.3
- Santoso, Eko. 2013. *Manajemen Risiko Bencana Banjir Kali Lamong Pada Kawasan Peri-Urban Surabaya-Gresik Melalui Pendekatan Kelembagaan*. Surabaya.

Setyabudhi L, Albertus. 2017. *Perancangan Sistem Informasi Pengolahan Data Absensi dan Pengambilan Surat Cuti Kerja Berbasis Web* . Batam.

Sianipar, R.H. 2015. *Pemrograman Database Menggunakan MySQL*. Penerbit: ANDI. Yogyakarta.

Surbekti Mujiasih. 2011. *Pemanfaatan Data Mining Untuk Prakiraan Cuaca*. Jurnal Meteorologi dan Geofisika, Volume 12, Nomor 2, September 2011

Trinanda, dkk. 2018. *Penerapan Data Mining Dalam Memprediksi Tingkat Kelulusan Uji Kompetensi (UKOM) Bidan Pada STIKes Senior Medan Dengan Menggunakan Metode Regresi Linear Berganda*. Medan.

Yudhi Andrian, Erlinda Ningsih. 2014. *Prediksi Curah Hujan Di Kota Medan Menggunakan Metode Backpropagation Neural Network*. Seminar Nasional Informatika. Medan: e-joynal potensi utama.