

**SKRIPSI**  
**IMPLEMENTASI ALGORITMA NAÏVE BAYES UNTUK**  
**MEMPREDIKSI KELAYAKAN KREDIT NASABAH**



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA**  
**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SYARIF HIDAYATULLAH**  
**JAKARTA**  
**2020 M / 1441 H**

**HALAMAN JUDUL**

**IMPLEMENTASI ALGORITMA NAÏVE BAYES UNTUK**

**MEMPREDIKSI KELAYAKAN KREDIT NASABAH**



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA**

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

**UIN SYARIF HIDAYATULLAH**

**JAKARTA**

**2020 M / 1441 H**

**LEMBAR PERSETUJUAN**  
**IMPLEMENTASI ALGORITMA NAÏVE BAYES UNTUK**  
**MEMPREDIKSI KELAYAKAN KREDIT NASABAH**

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh  
Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)  
Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta

Oleh:

**Khairul Anwar**

**NIM. 1113091000080**

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

  
Siti Ummi Masruroh, M.Sc  
NIP. 19820823 2011 01 2013

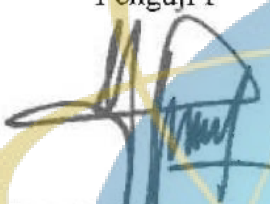

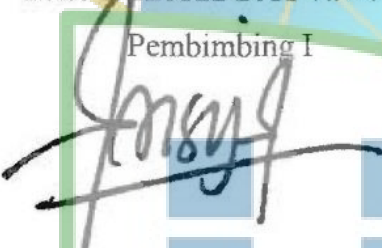
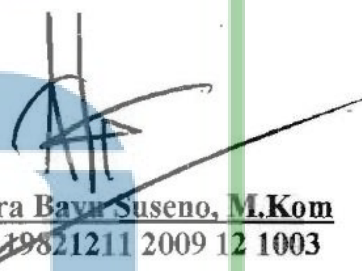
  
Hendra Bayu Suseno, M.Kom  
NIP. 19824211 2009 12 1003

Mengetahui,  
Ketua Program Studi Teknik Informatika

  
Dr. Imam Marzuki Shofi, M.T  
NIP. 19720205 2008 01 1010

## LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi berjudul “**IMPLEMENTASI ALGORITMA NAÏVE BAYES UNTUK MEMPREDIKSI KELAYAKAN KREDIT NASABAH**” yang ditulis oleh Khairul Anwar dengan NIM 1113091000080 telah diuji dan dinyatakan lulus dalam sidang *Munaqosah* Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta pada 24 Juli 2020. Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.Kom) Program Teknik Informatika.

Menyetujui,	
Penguji I	Penguji II
	
<b><u>Dewi Khairani, M.Sc</u></b> NIP. 19820522 2011 01 2009	<b><u>Khodijah Hullyah, M.Si</u></b> NIP. 19730402 2001 12 2001
Pembimbing I	Pembimbing II
	
<b><u>Siti Ummi Masruroh, M.Sc</u></b> NIP. 19820823 2011 01 2013	<b><u>Hendra Bayu Suseno, M.Kom</u></b> NIP. 19821211 2009 12 1003
Mengetahui,	
Dekan	Ketua
Fakultas Sains dan Teknologi	Program Studi Teknik Informatika

  
**Prof. Dr. Lily Surraya Eka Putri, M.Env.Stud**  
NIP.19700130 2005011 003

  
**Dr. Imam Marzuki Shofi, M.T**  
NIP. 19720205 2008 01 1010

## LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi/tesis/disertasi ini merupakan hasil karya asli saya yang diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh gelar strata 1/strata 2/strata 3 di UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.
2. Semua sumber yang saya gunakan dalam penulisan ini telah saya cantumkan sesuai dengan ketentuan yang berlaku di UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.
3. Jika di kemudian hari terbukti bahwa karya ini bukan hasil karya asli saya atau merupakan hasil jiplakan dari karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi yang berlaku di UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.



Jakarta, 20 Juli 2020

METERAI  
TEMPEL  
TGL. 20  
8F8A9AHF447933403  
6000  
ENAM RIBU RUPIAH  
KHAIROL ANWAR  
1113091000080

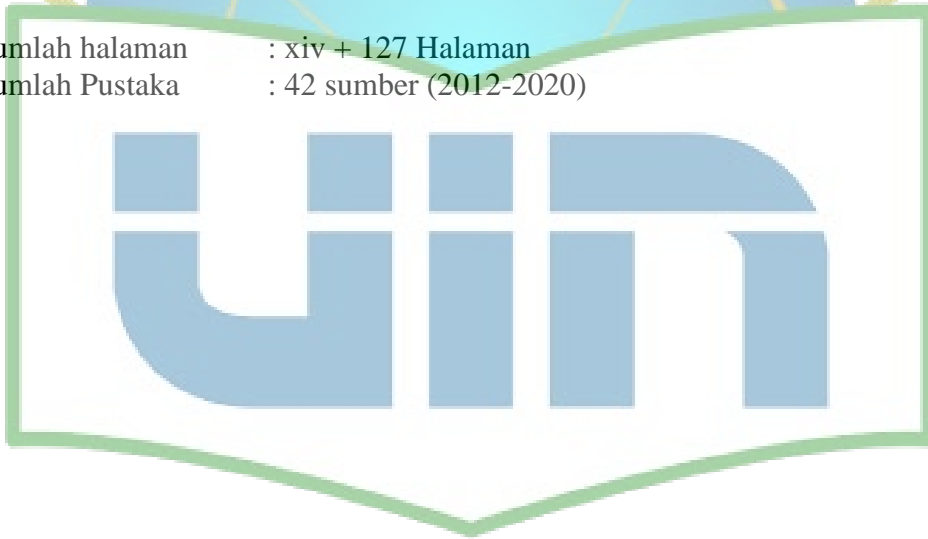
## ABSTRAK

**Khairul Anwar – 1113091000080**, Implementasi algoritma Naïve Bayes untuk memprediksi kelayakan kredit nasabah, di bawah bimbingan Ibu Siti Ummi Masruroh dan Bapak Hendra Bayu Suseno

Kredit merupakan peran bank sebagai lembaga keuangan. Bahkan, pemberian kredit merupakan kegiatan utama bank sebagai lembaga keuangan. Dalam pelaksanaannya, proses pemberian kredit kepada nasabah rentan terhadap kredit macet atau *Non Performing Loan*. Untuk membantu dalam pemberian keputusan dalam pemberian kredit dibutuhkan aplikasi untuk memprediksi layak atau tidaknya nasabah diberi kredit. Algoritma yang diimplementasikan yaitu Naïve Bayes, metode pengembangan sistem yaitu *waterfall*, dan perancangan sistem menggunakan UML (*Unified Modeling Language*). Pengkodean sistem menggunakan *PHP* dan *MySQL*. Hasil dari penelitian adalah sebuah aplikasi yang membantu dalam pengambilan keputusan ketika proses pemberian kredit oleh sebuah bank sehingga dapat memprediksi kelayakan nasabah dan mengurangi angka kredit macet pada bank.

Kata Kunci : Kredit, *Non Performing Loan* (Kredit Macet), Naïve Bayes, *Waterfall*

Jumlah halaman : xiv + 127 Halaman  
Jumlah Pustaka : 42 sumber (2012-2020)





## KATA PENGANTAR

*Alhamdulillah Rabbil Aalamin*, segala puji syukur kehadiran Allah SWT yang senantiasa melimpahkan nikmat dan karunia-Nya kepada penulis dari awal proses penyusunan hingga titik penyelesaian skripsi ini. Tak lupa penulis haturkan shalawat serta salam kepada nabi besar Muhammad SAW beserta keluarga dan para pengikutnya yang telah menuntun dan mengantarkan umat manusia dengan ajaran islam sehingga membawa umat manusia ke zaman yang berpengetahuan ini.

Skripsi ini merupakan salah satu komponen penting dalam persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana (S-1) pada bidang Teknik Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.

Skripsi yang berjudul **“Implementasi Algoritma Naïve Bayes untuk Memprediksi Kelayakan Kredit Nasabah”** akhirnya telah rampung diselesaikan oleh penulis dengan sebaik-baiknya, walaupun tidak sedikit menemukan kesulitan dalam proses perjuangan tersebut.

Penulis menyadari bahwa terkadang hal banyak kebahagiaan-kebahagiaan kecil seperti ini tidak dapat diukur oleh materi. Maka penulis menghanturkan rasa terima kasih yang tak terjamah kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Lily Surraya Eka Putri, M.Env.Stud selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.
2. Bapak Dr. Imam Marzuki Shofi, M.T selaku Ketua Program Studi serta Bapak Andrew Fiade, M.Kom selaku Sekretaris Program Studi Teknik

Informatika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.

3. Ibu Siti Umami Masruroh, M.Sc selaku dosen pembimbing skripsi I dan penasehat akademik yang telah memberikan ilmu dan bimbingannya sehingga Skripsi ini dapat terselesaikan.
4. Bapak Hendra Bayu Suseno, M.Kom selaku dosen pembimbing skripsi II yang telah memberikan ilmu dan bimbingannya sehingga Skripsi ini dapat terselesaikan.
5. Dosen-dosen Program Studi Teknik Informatika yang telah memberikan ilmu pengetahuan selama melakukan pendidikan perkuliahan.
6. Kedua orang tua penulis, Ibu Nurhayati MH dan Bapak Memed yang selalu memberikan semangat, kasih sayang yang melimpah dan doa yang tiada henti sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan ini.
7. Saudara-saudaraku M. Nurur Rohman, Nurmuhajir, dan Ibnu Aqil yang selalu memberikan semangat dan doa.
8. Teknik Informatika Program Kerjasama CCIT angkatan 2013 dan 2014. Terima kasih untuk semua kebersamaan dan dukungannya yang terjalin selama di dalam dan diluar kampus.
9. Sahabat-sahabat Kontrakan *Enjoy*, Rinaldy, Fahmi, Azka, Samsudin, Irul, Rahmat dan lain-lain yang tidak bisa disebutkan satu persatu terima kasih untuk dukungan dan doanya.
10. Dan pihak-pihak yang berjasa dan mungkin tidak dapat disebutkan satu persatu tanpa mengurangi rasa terima kasih sedikitpun dari penulis.



Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari sempurna, serta masih banyak kekurangan baik dalam penulisan materi maupun dalam susunan bahasanya. Oleh sebab itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun. Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini dapat menambah wawasan, serta berguna bagi penulis pada khususnya dan bagi pembaca pada umumnya.

Jakarta, Juli 2020

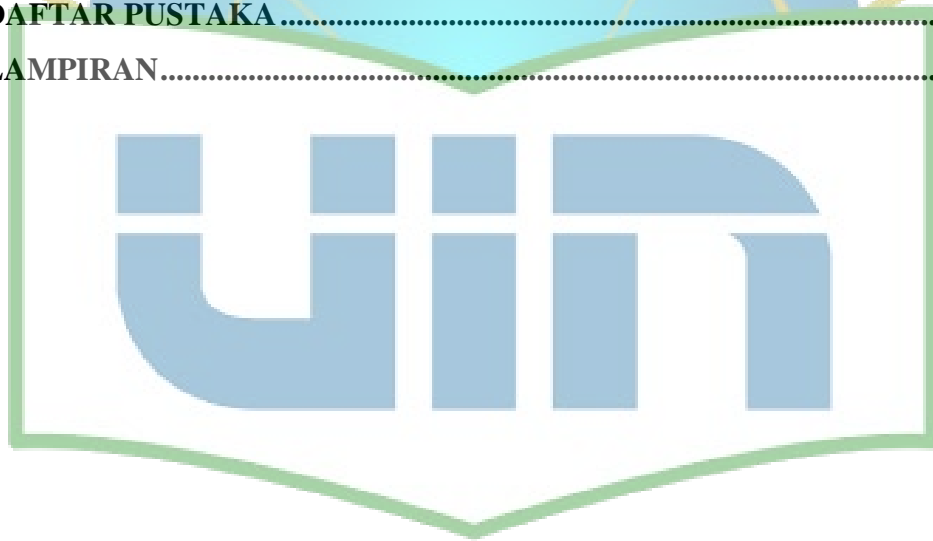


## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	5
1.3 Batasan Masalah.....	6
1.4 Tujuan Penelitian.....	7
1.5 Manfaat Penelitian.....	7
1.6 Metodologi Penelitian .....	7
1.6.1 Metode Pengumpulan Data .....	8
1.6.2 Metode Pengembangan Sistem .....	8
1.7 Sistematika Penulisan.....	8
<b>BAB II LANDASAN TEORI .....</b>	<b>10</b>
2.1 Kredit.....	10
2.1.1 Unsur-Unsur Kredit.....	11
2.1.2 Tujuan dan Fungsi Kredit .....	12
2.1.3 Prinsip-prinsip Pemberian Kredit.....	15
2.1.4 Prosedur Pemberian Kredit .....	19
2.2 Data Mining.....	23
2.3 Klasifikasi.....	26
2.3.1 Algoritma Klasifikasi .....	26
2.3.2 Algoritma Naïve Bayes .....	32
2.3.3 Pengujian Akurasi Klasifikasi.....	36
2.4 Unified Modeling Language (UML) .....	37
2.4.1 Use Case Diagram .....	38
2.4.2 Activity Diagram .....	40

2.4.3	<i>Class Diagram</i> .....	41
2.4.4	<i>Sequence Diagram</i> .....	42
2.5	Waterfall .....	42
2.5.1	Kelebihan dan Kekurangan .....	44
2.6	<i>PHP</i> (Hypertext Preprocessor) .....	46
2.7	MySQL .....	48
2.8	Literatur Sejenis .....	50
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>		<b>52</b>
3.1	Metode Pengumpulan Data .....	52
3.1.1	Observasi .....	52
3.1.2	Studi Pustaka .....	53
3.2	Metode Pengembangan Sistem .....	53
3.2.1	<i>Requirement Definition</i> .....	53
3.2.2	<i>System and Software Design</i> .....	54
3.2.3	<i>Implementation and Testing</i> .....	54
3.3	Kerangka Penelitian .....	55
<b>BAB IV ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM .....</b>		<b>56</b>
4.1	<i>Requirement Definition</i> .....	56
4.1.1	Analisis Sistem Berjalan .....	56
4.1.2	Identifikasi Masalah .....	58
4.1.3	Analisis Sistem Usulan .....	59
4.2	<i>System and Software Design</i> .....	62
4.2.1	Desain UML .....	62
4.2.2	Desain Database .....	87
4.2.3	Desain <i>User Interface</i> .....	90
4.2.4	Desain Algoritma Naïve Bayes .....	93
4.3	Implementasi Algoritma Naïve Bayes .....	94
4.4	<i>Testing</i> .....	100
<b>BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>101</b>
5.1	Hasil Tampilan User Interface .....	101
5.1.1	Desain Interface Login .....	101

5.1.2	Desain Interface Halaman Utama .....	102
5.1.3	Desain Interface Menu Pegawai.....	102
5.1.4	Desain Interface Form Pegawai .....	103
5.1.5	Desain Interface Menu Nasabah .....	104
5.1.6	Desain Interface Form Nasabah .....	104
5.1.7	Desain Interface Menu Kredit.....	105
5.1.8	Desain Interface Form Kredit.....	106
5.1.9	Desain Interface Menu Data <i>Training</i> .....	106
5.1.10	Desain Interface Form Data <i>Training</i> .....	107
5.1.11	Desain Interface Form Data Testing .....	108
5.1.12	Desain Interface Hasil Data Testing .....	108
<b>BAB VI</b>	<b>PENUTUP .....</b>	<b>110</b>
6.1	Kesimpulan.....	110
6.2	Saran .....	110
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>112</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>117</b>



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Kredit macet (NPL) dan pertumbuhan kredit perbankan Indonesia (Sumber: <a href="http://www.ojk.go.id">www.ojk.go.id</a> ).....	2
Gambar 2.1 Proses <i>data mining</i> atau <i>Knowledge Discovery from Data</i> (Sumber: Han <i>et al</i> , 2012).....	23
Gambar 2.2 Alur proses algoritma Naïve Bayes.....	35
Gambar 2.3 Contoh <i>activity diagram</i> . (Sumber: Kendall dan Kendall, 2014) ....	40
Gambar 2.4 Contoh <i>class diagram</i> (Kendall dan Kendall, 2014).....	41
Gambar 2.5 Contoh <i>sequence diagram</i> (Sumber: Kendall dan Kendall, 2014)....	42
Gambar 2.6 Model <i>waterfall</i> (Sumber: Sommerville, 2016) .....	43
Gambar 3.1 Kerangka Penelitian .....	55
Gambar 4.1 Alur sistem berjalan .....	56
Gambar 4.2 Alur sistem usulan.....	60
Gambar 4.3 <i>Use Case Diagram</i> .....	64
Gambar 4.4 <i>Activity diagram login</i> .....	71
Gambar 4.5 <i>Activity diagram mengelola data user</i> .....	73
Gambar 4.6 <i>Activity diagram mengelola data nasabah</i> .....	74
Gambar 4.7 <i>Activity diagram mengelola data kredit</i> .....	75
Gambar 4.8 <i>Activity diagram mengelola data training</i> .....	76
Gambar 4.9 <i>Activity diagram create data testing</i> .....	77
Gambar 4.10 <i>Activity diagram view hasil prediksi</i> .....	78
Gambar 4.11 <i>Activity diagram update password</i> .....	79
Gambar 4.12 <i>Activity diagram logout</i> .....	80
Gambar 4.13 <i>Class diagram aplikasi prediksi kelayakan kredit</i> .....	81
Gambar 4.14 <i>Sequence diagram untuk login</i> .....	82
Gambar 4.15 <i>Sequence diagram mengolah pegawai</i> .....	83
Gambar 4.16 <i>Sequence diagram nasabah</i> .....	84
Gambar 4.17 <i>Sequence diagram kredit</i> .....	85
Gambar 4.18 <i>Sequence diagram data training</i> .....	85
Gambar 4.19 <i>Sequence diagram data testing</i> .....	86

Gambar 4.20 <i>Sequence diagram</i> hasil prediksi.....	86
Gambar 4.21 <i>Sequence diagram</i> logout.....	87
Gambar 4.22 Halaman <i>login</i> .....	90
Gambar 4.23 Halaman utama Admin.....	91
Gambar 4.24 Halaman utama Marketing .....	92
Gambar 4.25 Halaman utama Analis Kredit .....	92
Gambar 4.26 Proses algoritma Naïve Bayes.....	93
Gambar 5.1 <i>Form Login</i> .....	101
Gambar 5.2 Halaman Utama.....	102
Gambar 5.3 Menu Data Pegawai .....	102
Gambar 5.4 <i>Form</i> Pegawai .....	103
Gambar 5.5 Menu Data Nasabah .....	104
Gambar 5.6 <i>Form</i> Nasabah .....	104
Gambar 5.7 Menu Data Kredit.....	105
Gambar 5.8 <i>Form</i> Kredit.....	106
Gambar 5.9 Data <i>Training</i> .....	106
Gambar 5.10 <i>Form</i> Data <i>Training</i> .....	107
Gambar 5.11 <i>Form</i> Data Testing .....	108
Gambar 5.12 Hasil Data <i>Testing</i> .....	108

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Definisi Algoritma Naïve Bayes .....	26
Tabel 2.2 Definisi Algoritma C4.5.....	28
Tabel 2.3 Definisi Algoritma K-Nearest Neighbour.....	29
Tabel 2.4 Definisi Algoritma Neural Network .....	31
Tabel 2.5 Simbol-simbol <i>use case</i> (Sumber: Rosa dan Shalahuddin, 2011). ....	38
Tabel 2.6 Kelebihan model waterfall.....	45
Tabel 2.7 Kekurangan model waterfall.....	45
Tabel 2.8 Perbandingan studi literatur sejenis .....	50
Tabel 4.1 Identifikasi Aktor .....	62
Tabel 4.2 Identifikasi <i>Use Case</i> .....	63
Tabel 4.3 <i>Use case scenario login</i> .....	65
Tabel 4.4 <i>Use case scenario</i> mengelola data user .....	65
Tabel 4.5 <i>Use case scenario</i> mengelola data nasabah .....	66
Tabel 4.6 <i>Use case scenario</i> mengelola data kredit.....	67
Tabel 4.7 <i>Use case scenario</i> mengelola data <i>training</i> .....	67
Tabel 4.8 <i>Use case scenario data testing</i> .....	68
Tabel 4.9 <i>Use case scenario view</i> hasil prediksi.....	68
Tabel 4.10 <i>Use case scenario update password</i> .....	69
Tabel 4.11 <i>Use case scenario logout</i> .....	70
Tabel 4.12 Tabel pegawai .....	88
Tabel 4.13 Tabel nasabah.....	88
Tabel 4.14 Tabel kredit .....	89
Tabel 4.15 Tabel data <i>_training</i> .....	89
Tabel 4.16 Variabel penentuan kelayakan nasabah dengan Naïve Bayes .....	95
Tabel 4.17 Data <i>training</i> .....	96
Tabel 4.18 Hasil <i>User Acceptance Testing</i> (UAT) .....	100



# BAB I

## PENDAHULUAN

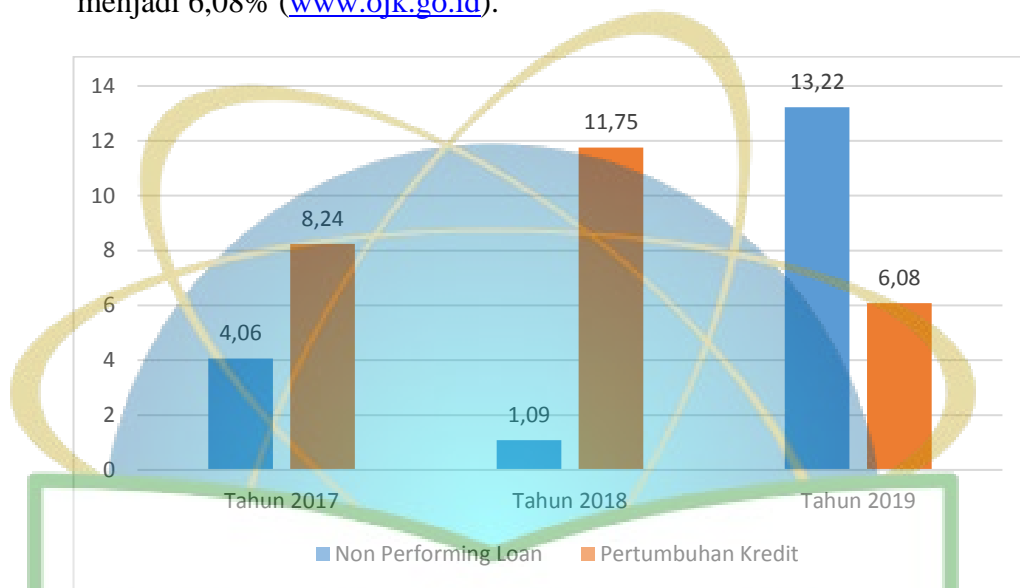
### 1.1 Latar Belakang

Kredit merupakan memperoleh barang atau pinjaman uang yang pembayarannya dilakukan di kemudian hari dengan cicilan atau angsuran sesuai dengan perjanjian. Masalah kredit tidak pernah lepas dari peran bank sebagai lembaga keuangan. Bahkan, pemberian kredit merupakan kegiatan utama bank sebagai lembaga keuangan (Kasmir, 2015).

Pemberian kredit kepada nasabah adalah kegiatan rutin yang mempunyai resiko tinggi. Dalam pelaksanaannya, kredit yang bermasalah (kredit macet) sering terjadi akibat analisis kredit yang tidak hati-hati atau kurang cermat dalam proses pemberian kredit, maupun karakter nasabah yang tidak baik. Untuk mencegah terjadinya kredit macet, seorang analis kredit perbankan harus mampu mengambil keputusan yang tepat untuk menerima ataupun menolak pengajuan kredit (Kurniawan dan Kriestanto, 2016).

Pemberian kredit memiliki resiko kredit macet atau *non performing loan* (NPL) yang dapat berpengaruh pada kegiatan utama bank. Menurut media publikasi Statistik Perbankan Indonesia yang diterbitkan oleh Departemen Perizinan dan Informasi Perbankan, rasio kredit macet pada perbankan di Indonesia pada tahun 2017 adalah 4,06% dan menurun di

tahun 2018 menjadi 1,9%. Pada tahun 2019 kredit macet meningkat drastis menjadi 13,22%. Sedangkan pertumbuhan kredit perbankan Indonesia pada tahun 2017 sebesar 8,24% dan pada tahun 2018 pertumbuhan kredit meningkat 11,75%. Untuk tahun 2019, pertumbuhan kredit menurun menjadi 6,08% ([www.ojk.go.id](http://www.ojk.go.id)).



Gambar 1.1 Kredit macet (NPL) dan pertumbuhan kredit perbankan Indonesia (Sumber: [www.ojk.go.id](http://www.ojk.go.id))

Seiring dengan tingginya angka kredit macet pada tahun 2019 yang berbanding terbalik dengan menurunnya pertumbuhan kredit pada tahun yang sama, pemberian kredit harus dilakukan dengan prinsip perbankan yakni kehati-hatian. Sesuai Undang-undang nomor 23 Tahun 1999 pasal 25 tentang Bank Indonesia menyebutkan bahwa perbankan memuat prinsip kehati-hatian ([www.ojk.go.id](http://www.ojk.go.id)). Sehingga dapat disimpulkan bahwa dengan permasalahan tersebut proses pemberian kredit harus dengan kehati-hatian agar kredit macet (*non performing loan*) dapat ditekan perkembangannya.

Penilaian kelayakan pemohon kredit disebut analisa kredit. Kegiatan ini dilakukan ketika proses pemberian kredit. Bank melakukan analisa kredit bertujuan untuk memeriksa kelengkapan, keabsahan, dan kelayakan berkas atau data permohonan kredit sehingga dapat dikeluarkannya suatu keputusan diterima atau ditolaknya permohonan kredit tersebut. Analisis yang baik akan menghasilkan keputusan yang tepat, sehingga analisis kredit merupakan faktor penting dalam pengambilan keputusan kredit. Bank perlu melakukan analisis kredit agar bank terhindar dari masalah kredit yang timbul di kemudian hari. Kegiatan ini juga diperlukan oleh bank agar bank tidak salah dalam menyalurkan dananya sehingga dana yang disalurkan tersebut dapat terbayar kembali sesuai dengan jangka waktu yang diperjanjikan (Ismail, 2016).

Dalam membantu analisis kredit untuk melakukan penilaian kelayakan pengajuan kredit dapat dilakukan dengan memprediksi layak atau tidaknya suatu pengajuan kredit. Memprediksi kelayakan kredit dapat dilakukan dengan mengekstraksi suatu informasi dari data-data dan berkas yang dikumpulkan ketika analisa kredit dan mengklasifikasikan data-data tersebut, sehingga dapat ditemukan pola informasi yang dapat digunakan untuk memprediksi.

Proses untuk mengekstraksi informasi tersebut disebut *data mining*. *Data mining* adalah proses menganalisa data dari perspektif yang berbeda dan menyimpulkannya menjadi informasi-informasi penting. Kegiatan *data mining* juga meliputi pengumpulan dan pemakaian data historis untuk

menemukan keteraturan, pola atau hubungan dalam data (Alfa Saleh, 2015). Sedangkan proses untuk memprediksi dengan menggunakan metode klasifikasi. Klasifikasi adalah tugas yang sangat sering terjadi dalam kehidupan sehari-hari, intinya melibatkan pembagian objek sehingga masing-masing ditugaskan ke salah satu dari sejumlah kategori yang saling melengkapi dan eksklusif yang dikenal sebagai *class*. Metode klasifikasi (*classifier*) merupakan suatu pendekatan sistematis untuk membangun model klasifikasi dari suatu himpunan data masukan. Tiap metode menggunakan algoritma pembelajaran untuk mendapatkan suatu model yang paling memenuhi hubungan antara himpunan atribut dan label kelas dalam data masukan (Khautsar, Puspitasari, dan Mustika, 2018).

Dengan berkembangnya teknologi informasi, terutama dalam bidang *data mining* yang telah banyak digunakan dalam sistem informasi. Ada beberapa metode klasifikasi *data mining* yang digunakan untuk memprediksi, seperti *Naïve Bayes Classifier*, *Decision Tree*, *Neural Network*, *K-Nearest Neighbour* dan lainnya (Septiani, 2017).

Menurut Manalu, Siantury, dan Manalu (2017), keuntungan penggunaan Naive Bayes adalah bahwa metode ini hanya membutuhkan jumlah data pelatihan (*training data*) yang kecil untuk menentukan estimasi parameter yang diperlukan dalam proses pengklasifikasian. Naive Bayes sering bekerja jauh lebih baik dalam kebanyakan situasi dunia nyata yang kompleks dari pada yang diharapkan.

Algoritma Naïve Bayes merupakan pengklasifikasian dengan metode probabilitas dan statistik yang ditemukan oleh ilmuwan Inggris Thomas Bayes, yaitu memprediksi peluang di masa depan berdasarkan pengalaman di masa sebelumnya. Algoritma Naïve Bayes menggunakan metode probabilistik sederhana yang menghitung sekumpulan probabilitas dengan menjumlahkan frekuensi dan kombinasi nilai dari *dataset* yang diberikan (Alfa Saleh, 2015). Menurut Han, Kamber, dan Pei (2012) Klasifikasi Naïve Bayes merupakan algoritma klasifikasi yang sederhana yang kinerjanya sebanding dengan klasifikasi *Decision Tree* dan *Neural Network*.

Berdasarkan observasi penulis, untuk membantu analis kredit meningkatkan kehati-hatian dalam pengambilan keputusan pemberian kredit, dibutuhkan suatu aplikasi untuk memprediksi penilaian layak atau tidaknya pemohon kredit ketika analisa kredit berdasarkan data dan informasi kredit-kredit sebelumnya. Oleh karena itu, maka penulis mengusulkan penelitian berjudul “Implementasi Algoritma Naïve Bayes untuk Memprediksi Kelayakan Kredit Nasabah”.

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah bagaimana implementasi algoritma Naïve Bayes untuk memprediksi kelayakan kredit seorang nasabah?

### 1.3 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, batasan masalah bertujuan agar pembahasan tidak keluar dari ruang lingkup pokok permasalahan yang dirumuskan.

Berikut adalah batasan masalah dalam penelitian ini:

1. Metode pengumpulan data dilakukan dengan observasi dan studi pustaka.
2. Metode pengembangan sistem dalam penelitian ini menggunakan SDLC (*System Development Life Cycle*) dengan model proses *waterfall*.
3. Penerapan algoritma klasifikasi yang digunakan adalah algoritma Naïve Bayes, karena metode ini hanya membutuhkan jumlah data pelatihan (*training data*) yang kecil untuk menentukan estimasi parameter yang diperlukan dalam proses pengklasifikasian (Manalu *et al*, 2017).
4. Aplikasi prediksi kelayakan kredit dengan algoritma Naïve Bayes ini bertujuan untuk memprediksi layak atau tidaknya pengajuan kredit nasabah.
5. Pengembangan sistem menggunakan bahasa pemrograman PHP dan menggunakan MySQL sebagai *database server*.
6. Desain sistem digambarkan melalui *Unified Modeling Language* (UML) yang meliputi *Use Case Diagram*, *Activity Diagram*, *Class Diagram*, dan *Sequence Diagram*.

7. *Input* program berupa data pegawai, data nasabah, transaksi kredit, prediksi kredit dan *output* yang dihasilkan berupa hasil prediksi.

#### 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah mengimplementasikan algoritma Naïve Bayes untuk memprediksi kelayakan kredit seorang nasabah.

#### 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian skripsi ini adalah:

1. Bagi pihak penulis, dapat mengimplementasikan Algoritma Naïve Bayes untuk memprediksi kelayakan kredit seorang nasabah.
2. Bagi pihak perbankan di Indonesia, dapat membantu analis kredit untuk meningkatkan kehati-hatian dalam pengambilan keputusan persetujuan untuk pengajuan kredit.

#### 1.6 Metodologi Penelitian

Dalam proses penelitian ini, diperlukan data dan informasi yang akurat untuk mendukung kebenaran uraian pembahasan. Metodologi ini digunakan sebagai pedoman peneliti dalam pelaksanaan penelitian ini agar hasil yang dicapai tidak menyimpang dari tujuan. Metodologi penelitian meliputi pengumpulan data hingga terbentuknya sebuah perangkat lunak.



### 1.6.1 Metode Pengumpulan Data

Untuk mendapatkan informasi serta data-data yang diperlukan dalam membangun aplikasi ini, peneliti menggunakan beberapa metode pengumpulan data, yaitu:

#### 1. Observasi

Metode pengumpulan data ini adalah dengan cara melakukan pengamatan secara langsung terhadap suatu kegiatan yang sedang dilakukan.

#### 2. Studi Pustaka

Studi pustaka merupakan pengumpulan data dan informasi dengan cara membaca artikel, buku, *website*, dan lain-lain yang mendukung topik terkait guna menjadi suatu referensi dalam penelitian.

### 1.6.2 Metode Pengembangan Sistem

Dalam penelitian ini, metode pengembangan sistem yang digunakan adalah SDLC (*System Development Life Cycle*) dengan model proses *waterfall* yang pertama kali dikenalkan oleh Winston Royce yang dipublikasikan pada tahun 1970 yang kemudian dikemukakan oleh pressman (2001). Metode ini memiliki lima tahapan, yaitu tahap *analysis*, *design*, *code generation*, *test*, *support*.

## 1.7 Sistematika Penulisan

Skripsi ini terdiri dari enam bab, yaitu :

## **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

## **BAB II LANDASAN TEORI**

Dalam bab ini menjelaskan mengenai landasan teori yang relevan dengan permasalahan yang ada.

## **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini membahas metodologi yang digunakan dalam penelitian berupa metode pengumpulan data dan metode analisis serta kerangka berfikir penulis dalam melakukan penelitian ini.

## **BAB IV ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM**

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai analisis sistem yang akan dibuat, perancangan sistem, serta implementasi dan pengujian sistem yang akan dibuat.

## **BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai hasil dan pembahasan terhadap implementasi dan pengujian sistem yang telah dilaksanakan.

## **BAB VI PENUTUP**

Bab ini berisi kesimpulan dari penilitan dan saran penelitian selanjutnya.

## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### 2.1 Kredit

Menurut asal mulanya, kata kredit berasal dari kata *credere* yang artinya ialah kepercayaan, maksudnya adalah apabila seseorang memperoleh kredit, berarti mereka memperoleh kepercayaan. Sementara itu, bagi si pemberi kredit artinya memberikan kepercayaan kepada seseorang bahwa uang yang dipinjamkan pasti kembali (Kasmir, 2015).

Sedangkan pengertian kredit menurut Undang-Undang Perbankan Nomor 10 Tahun 1998 adalah Penyediaan uang atau tagihan yang dapat dipersamakan dengan itu, berdasarkan persetujuan atau kesepakatan pinjam meminjam antara bank dengan pihak lain yang mewajibkan pihak peminjam melunasi utangnya setelah jangka waktu tertentu dengan pemberian bunga.

Dari pengertian di atas dapatlah dijelaskan bahwa kredit dapat berupa uang atau tagihan yang nilainya diukur dengan uang, misalnya bank membiayai kredit untuk pembelian rumah atau mobil. Kemudian adanya kesepakatan antara bank (*kreditor*) dengan penerima kredit (*debitur*), dengan perjanjian yang telah dibuatnya. Dalam perjanjian kredit tercakup hak dan kewajiban masing-masing, termasuk jangka waktu serta bunga yang ditetapkan Bersama. Demikian pula masalah sanksi apabila si debitur ingkar janji terhadap perjanjian yang telah dibuat bersama.

### 2.1.1 Unsur-Unsur Kredit

Setiap pemberian kredit sebenarnya dijabarkan secara mendalam mengandung beberapa arti. Dengan kata lain, pengertian kata kredit jika dilihat secara utuh mengandung beberapa makna sehingga jika kita bicara kredit, termasuk membicarakan unsur-unsur yang terkandung didalamnya. Berikut adalah unsur-unsur kredit menurut Kasmir (2015).

#### 1. Kepercayaan

Yaitu suatu keyakinan bagi si pemberi kredit bahwa kredit yang diberikan baik berupa uang, barang, atau jasa akan benar-benar diterima kembali di masa yang akan datang.

#### 2. Kesepakatan

Kesepakatan ini dituangkan dalam suatu perjanjian dimana masing-masing pihak menandatangani hak dan kewajibannya masing-masing.

#### 3. Jangka Waktu

Setiap kredit yang diberikan memiliki jangka waktu tertentu, jangka waktu ini mencakup masa pengembalian kredit yang telah disepakati.

#### 4. Risiko Akibat

Faktor risiko kerugian dapat diakibatkan dua hal, yaitu risiko kerugian yang diakibatkan sengaja tidak mau membayar kreditnya padahal mampu dan risiko kerugian yang diakibatkan

karena nasabah tidak sengaja, yaitu akibat terjadinya musibah seperti bencana alam.

#### 5. Balas Jasa

Bagi bank balas jasa merupakan keuntungan atau pendapatan atas pemberian suatu kredit.

### 2.1.2 Tujuan dan Fungsi Kredit

Dalam buku Bank dan Lembaga Keuangan Lainnya karya Kasmir (2014), dikatakan bahwa pemberian suatu fasilitas kredit mempunyai tujuan tertentu. Tujuan pemberian kredit tersebut tidak akan terlepas dari misi bank tersebut didirikan.

Adapun tujuan utama pemberian suatu kredit adalah sebagai berikut.

#### 1. Mencari keuntungan

Yaitu bertujuan untuk memperoleh hasil dari pemberian kredit tersebut. Hasil tersebut terutama dalam bentuk bunga yang diterima oleh bank sebagai balas jasa dan biaya administrasi kredit yang dibebankan kepada nasabah. Keuntungan ini penting untuk kelangsungan hidup bank. Jika bank yang terus-menerus menderita kerugian, maka besar kemungkinan bank tersebut akan dilikuidasi (dibubarkan).

## 2. Membantu usaha nasabah

Tujuan lainnya adalah untuk membantu usaha nasabah yang memerlukan dana, baik dana investasi maupun dana untuk modal kerja. Dengan dana tersebut, maka pihak debitur akan dapat mengembangkan dan memperluas usahanya.

## 3. Membantu pemerintah

Bagi pemerintah semakin banyak kredit yang disalurkan oleh pihak perbankan, maka semakin baik, mengingat semakin banyak kredit berarti adanya peningkatan pembangunan di berbagai sektor.

Kemudian di samping tujuan di atas, suatu fasilitas kredit memiliki fungsi sebagai berikut.

### 1. Untuk meningkatkan daya guna uang.

Dengan adanya kredit dapat meningkatkan daya guna uang, maksudnya jika uang hanya disimpan saja tidak akan menghasilkan sesuatu yang berguna. Dengan diberikannya kredit, uang tersebut menjadi berguna untuk menghasilkan barang atau jasa oleh penerima kredit.

### 2. Untuk meningkatkan peredaran dan lalu lintas uang.

Dalam hal ini uang yang diberikan atau disalurkan akan beredar dari satu wilayah ke wilayah lainnya, sehingga suatu daerah yang kekurangan uang dengan memperoleh kredit maka daerah tersebut akan memperoleh tambahan uang dari daerah lainnya.

3. Untuk meningkatkan daya guna barang.

Kredit yang diberikan oleh bank akan dapat digunakan oleh (debitur) untuk mengolah barang yang tidak berguna menjadi berguna atau bermanfaat.

4. Meningkatkan peredaran barang.

Kredit dapat pula menambah atau memperlancar arus barang dari satu wilayah ke wilayah lainnya, sehingga jumlah barang yang beredar dari satu wilayah ke wilayah lainnya bertambah atau kredit dapat pula meningkatkan jumlah barang yang beredar.

5. Sebagai alat stabilitas ekonomi.

Dengan memberikan kredit dapat dikatakan sebagai stabilitas ekonomi, karena dengan adanya kredit yang diberikan akan menambah jumlah barang yang diperlukan oleh masyarakat. Kemudian dapat pula kredit membantu dalam mengekspor barang dari dalam negeri ke luar negeri, sehingga meningkatkan devisa negara.

6. Untuk meningkatkan kegairahan berusaha.

Bagi penerima kredit tentu akan dapat meningkatkan kegairahan berusaha, apalagi bagi nasabah yang memang modalnya pas-pasan.

7. Untuk meningkatkan pemerataan pendapatan.

Semakin banyak kredit yang disalurkan, akan semakin baik, terutama dalam hal meningkatkan pendapatan. Jika sebuah kredit



diberikan untuk membangun pabrik, maka pabrik tersebut tentu membutuhkan tenaga kerja sehingga dapat pula mengurangi pengangguran. Di samping itu, bagi masyarakat sekitar pabrik juga akan dapat meningkatkan pendapatannya seperti membuka warung atau menyewa rumah kontrakan atau jasa lainnya.

#### 8. Untuk meningkatkan hubungan internasional.

Dalam hal pinjaman internasional akan dapat meningkatkan saling membutuhkan antara penerima kredit dengan pemberi kredit. Pemberian kredit oleh negara lain akan meningkatkan kerja sama di bidang lainnya

### 2.1.3 Prinsip-prinsip Pemberian Kredit

Dalam pemberian kredit bank harus memiliki keyakinan bahwa kredit yang diberikan harus kembali. Oleh karena itu, selain jaminan yang berfungsi untuk melindungi dari kredit macet atau berjaga-jaga apabila terjadi musibah yang mengakibatkan kredit menjadi macet, bank juga harus memiliki prinsip pemberian kredit agar kredit yang diberikan yakin dikembalikan.

Menurut Kasmir dalam bukunya Manajemen Perbankan (2015) ada beberapa prinsip-prinsip penilaian kredit yang sering dilakukan yaitu dengan analisis 5C dan analisis 7P. Kedua prinsip ini memiliki persamaan yaitu apa-apa yang terkandung dalam 5C dirinci lebih lanjut dalam prinsip 7P dan di dalam prinsip 7P di samping lebih terinci juga jangkauan analisisnya lebih luas dari 5C.

Prinsip pemberian kredit dengan analisis 5C kredit dapat dijelaskan sebagai berikut:

### 1. *Character*

Pengertian *character* adalah sifat atau watak seseorang dalam hal ini calon debitur. Tujuannya adalah memberikan keyakinan kepada bank bahwa sifat atau watak dari orang-orang yang akan diberikan kredit benar-benar dapat dipercaya. Keyakinan ini tercermin dari latar belakang si debitur, baik bersifat latar belakang pekerjaan maupun yang bersifat pribadi seperti: cara hidup atau gaya hidup yang dianutnya, keadaan keluarga, hobi dan sosial standingnya. *Character* merupakan ukuran untuk menilai “kemauan” debitur membayar kreditnya. Orang yang memiliki *character* baik akan berusaha untuk membayar kreditnya dengan berbagai cara.

### 2. *Capacity (Capabality)*

Untuk melihat kemampuan calon debitur dalam membayar kredit yang dihubungkan dengan kemampuannya mengelola bisnis serta kemampuannya mencari laba. Sehingga pada akhirnya akan terlihat kemampuannya dalam mengembalikan kredit yang disalurkan. Semakin banyak sumber pendapatan seseorang, semakin besar kemampuannya untuk membayar kredit.

### 3. *Capital*

Biasanya bank tidak akan bersedia untuk membiayai suatu usaha 100%, artinya setiap debitur yang mengajukan permohonan kredit harus pula menyediakan dana dari sumber lainnya atau modal sendiri. Dengan kata lain, *capital* adalah untuk mengetahui sumber-sumber pembiayaan yang dimiliki debitur terhadap usaha yang akan dibiayai oleh bank.

### 4. *Collateral*

Merupakan jaminan yang diberikan calon debitur baik yang bersifat fisik maupun non fisik. Jaminan hendaknya melebihi jumlah kredit yang diberikan. Jaminan juga harus diteliti keabsahannya sehingga jika terjadi suatu masalah, jaminan yang dititipkan akan dapat dipergunakan secepat mungkin. Fungsi jaminan adalah sebagai pelindung bank dari risiko kerugian.

### 5. *Condition*

Dalam menilai kredit hendaknya juga dinilai kondisi ekonomi sekarang dan untuk di masa yang akan datang sesuai sektor masing-masing. Dalam kondisi perekonomian yang kurang stabil, sebaiknya pemberian kredit untuk sektor tertentu jangan diberikan terlebih dahulu dan kalau pun jadi diberikan sebaiknya juga dengan melihat prospek usaha tersebut di masa yang akan datang.

Sementara itu, penilaian dengan 7P kredit adalah sebagai berikut:

1. *Personality*

Yaitu menilai debitur dari segi kepribadiannya atau tingkah lakunya sehari-hari maupun masa lalunya. *Personality* juga mencakup sikap, emosi, tingkah laku dan tindakan debitur dalam menghadapi suatu masalah. *Personality* hampir sama dengan character dari 5C.

2. *Party*

Yaitu mengklasifikasikan debitur kedalam klasifikasi tertentu atau golongan-golongan tertentu berdasarkan modal, loyalitas, serta karakternya sehingga debitur dapat digolongkan ke golongan tertentu dan akan mendapatkan fasilitas kredit yang berbeda pula dari bank.

3. *Purpose*

Yaitu untuk mengetahui tujuan debitur dalam mengambil kredit, termasuk jenis kredit yang diinginkan debitur. Tujuan pengambilan kredit dapat bermacam-macam apakah untuk tujuan konsumtif, produktif, atau perdagangan.

4. *Prospect*

Yaitu untuk menilai usaha debitur di masa yang akan datang apakah menguntungkan atau tidak, atau dengan kata lain mempunyai prospek atau sebaliknya. Hal ini penting mengingat

jika suatu fasilitas kredit yang dibiayai tanpa mempunyai prospek, bukan hanya bank yang rugi, tetapi juga debitur.

#### 5. *Payment*

Merupakan ukuran bagaimana cara debitur mengembalikan kredit yang telah diambil atau dari sumber mana saja dana untuk pengembalian kredit yang diperolehnya. Semakin banyak sumber penghasilan debitur, akan semakin baik sehingga jika salah satu usahanya merugi akan dapat ditutupi oleh sektor lainnya.

#### 6. *Profitability*

Untuk menganalisis bagaimana kemampuan debitur dalam mencari laba. *Profitability* diukur dari periode ke periode apakah akan tetap sama atau akan semakin meningkat, apalagi dengan tambahan kredit yang akan diperolehnya dari bank.

#### 7. *Protection*

Tujuannya adalah bagaimana menjaga kredit yang dikucurkan oleh bank, tetapi melalui suatu perlindungan. Perlindungan dapat berupa jaminan barang atau orang atau jaminan asuransi.

### 2.1.4 **Prosedur Pemberian Kredit**

Sebelum nasabah mendapatkan kreditnya, terlebih dahulu harus melalui tahapan-tahapan penilaiannya. Tahapan-tahapan dalam pemberian kredit ini disebut juga dengan prosedur pemberian kredit. Tujuan prosedur pemberian kredit ini adalah untuk memastikan kelayakan suatu kredit, diterima atau ditolaknya

pemberian kredit tersebut. Apabila dalam prosedur pemberian kredit ini terdapat kekurangan maka pihak bank dapat meminta kembali ke nasabah untuk melengkapinya atau apabila pengajuan kredit tersebut tidak layak maka pihak bank dapat menolaknya.

Menurut Kasmir (2015) prosedur pemberian kredit sebagai berikut:

#### 1. Pengajuan berkas-berkas

Dalam hal ini pemohon kredit mengajukan permohonan kredit yang dituangkan dalam proposal, kemudian dilampiri dengan berkas-berkas lainnya yang dibutuhkan. Pengajuan proposal kredit hendaknya berisikan latar belakang usaha, maksud dan tujuan kredit, besarnya kredit, jangka waktu, dan jaminan kredit.

#### 2. Penyelidikan berkas pinjaman

Tujuannya adalah untuk mengetahui apakah berkas yang diajukan sudah lengkap sesuai persyaratan. Jika menurut pihak perbankan belum lengkap atau cukup, maka debitur diminta untuk segera melengkapinya dan apabila sampai batas tertentu debitur tidak sanggup melengkapi kekurangan tersebut, maka sebaiknya permohonan kredit dibatalkan.

#### 3. Wawancara I

Penyelidikan kepada calon peminjam dengan langsung berhadapan dengan calon peminjam, untuk meyakinkan apakah berkas-berkas tersebut sesuai dan lengkap seperti yang bank

inginkan. Wawancara juga untuk mengetahui keinginan dan kebutuhan sebenarnya.

#### 4. *On the spot*

Merupakan kegiatan pemeriksaan ke lapangan dengan meninjau berbagai objek yang akan dijadikan usaha atau jaminan, kemudian hasilnya dicocokkan dengan hasil wawancara I.

#### 5. Wawancara II

Merupakan kegiatan perbaikan berkas bila masih ada kekurangan-kekurangan pada saat setelah dilakukan *on the spot* di lapangan.

#### 6. Keputusan kredit

Yakni menentukan apakah kredit akan diberikan atau ditolak, jika diterima, maka dipersiapkan administrasinya. Bila ditolak, maka hendaknya dikirim surat penolakan sesuai dengan alasannya masing-masing.

#### 7. Penandatanganan perjanjian kredit

Sebelum kredit dicairkan, maka terlebih dahulu calon debitur menandatangani akad kredit, mengikat jaminan dengan hipotek dan surat perjanjian atau pernyataan yang dianggap perlu. Penandatanganan dilaksanakan antara bank dengan debitur secara langsung atau dengan melalui notaris.



### 8. Realisasi kredit

Realisasi kredit diberikan setelah penandatanganan surat-surat yang diperlukan dengan membuka rekening giro atau tabungan di bank yang bersangkutan.

### 9. Penyaluran penarikan kredit

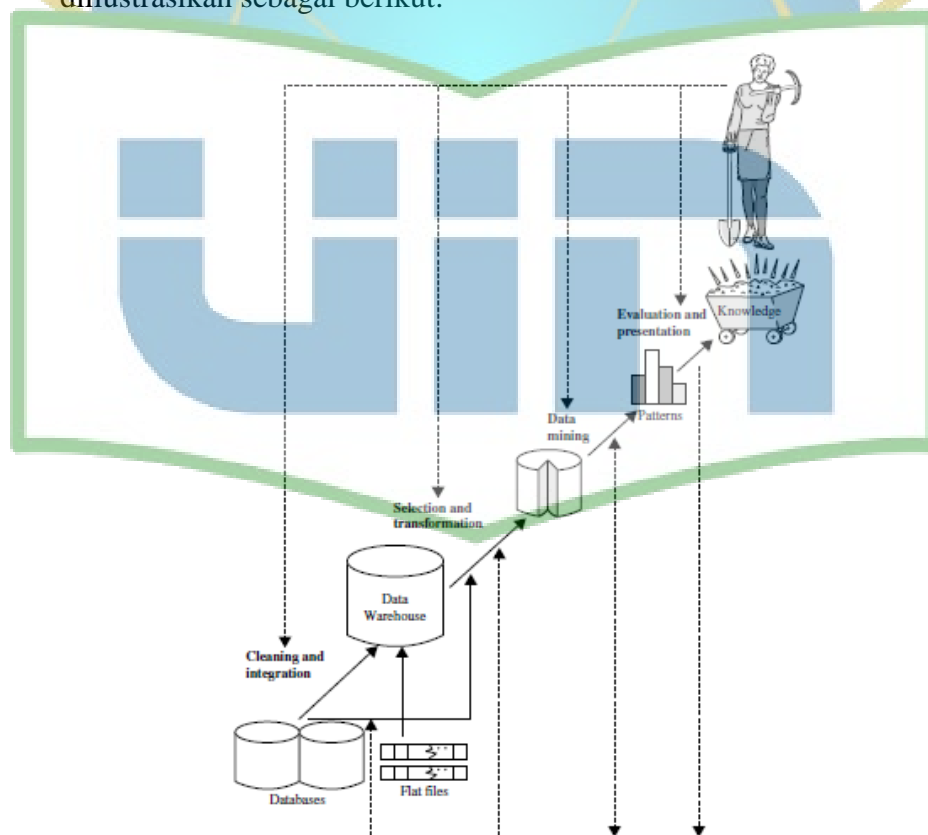
Adalah pencairan atau pengambilan uang dari rekening sebagai realisasi dari pemberian kredit dan dapat diambil sesuai ketentuan dan tujuan kredit.

Prosedur pemberian kredit dapat dilakukan mulai dari pengajuan berkas pinjaman yang dilakukan oleh debitur kepada kreditur, penyelidikan berkas pinjaman atas syarat-syarat yang telah ditentukan oleh pihak kreditur, wawancara I untuk mengetahui kebutuhan debitur yang sebenarnya, *on the spot* atau peninjauan ke lokasi mengenai jaminan yang diberikan dan mencocokkan dengan hasil wawancara I, dilanjutkan wawancara II yang berfungsi untuk melengkapi berkas-berkas yang kurang pada saat peninjauan di lokasi, keputusan kredit yang berarti pernyataan diterima atau ditolak atas pengajuan kredit oleh debitur, penandatanganan akad perjanjian antara pihak bank dan calon peminjam, kemudian realisasi kredit diberikan setelah penandatanganan surat-surat yang diperlukan dengan membuka rekening di bank, dan yang terakhir adalah penyaluran kredit sebagai realisasi dari pemberian kredit oleh bank.

## 2.2 Data Mining

*Data mining* adalah proses yang mempekerjakan satu atau lebih teknik pembelajaran komputer (*machine learning*) untuk menganalisa dan mengekstraksi pengetahuan (*knowledge*) secara otomatis. *Data mining* juga merupakan proses mengekstraksi informasi atau sesuatu yang penting atau menarik dari data yang ada didalam *database* sehingga menghasilkan informasi yang sangat berharga (Hermawati, 2013).

*Data mining* merupakan salah satu proses inti dalam *Knowledge Discovery from Data* atau KDD. Banyak orang menyebut *data mining* sebagai sinonim dari KDD (Han *et al*, 2012). Proses KDD dapat diilustrasikan sebagai berikut:



Gambar 2.1 Proses *data mining* atau *Knowledge Discovery from Data*  
(Sumber: Han *et al*, 2012)

Pada gambar 2.1, dapat digambarkan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Pembersihan data (*data cleaning*)

Pembersihan data merupakan proses menghilangkan *noise* dan data yang tidak konsisten.

2. Integrasi data (*data integration*)

Integrasi data merupakan penggabungan data dari berbagai *database* ke dalam satu *database*.

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*.

4. Transformasi data (*data transformation*)

Data diubah atau digabung ke dalam format yang sesuai untuk diproses dalam *data mining*.

5. *Data mining*

Proses inti dimana metode diimplementasikan untuk mengekstraksi pola data yang berharga dan tersembunyi dalam *database*.

6. Evaluasi pola (*pattern evaluation*)

Untuk mengidentifikasi pola-pola menarik dalam yang merepresentasikan informasi yang sesuai.

### 7. *Knowledge presentation*

Merupakan visualisasi dan penyajian informasi berdasarkan metode yang digunakan untuk memperoleh informasi untuk pengguna.

*Data mining* meliputi suatu kegiatan pengumpulan, pemakaian data historis untuk menentukan keteraturan, pola atau hubungan dalam set data berukuran besar. Secara garis besar *data mining* dapat dikelompokkan menjadi 2 kategori utama (Widodo, Handayanto, dan Herlawati, 2013):

1. *Descriptive mining*, yaitu proses untuk menemukan karakteristik penting dari data dalam suatu basis data. Teknik *data mining* yang termasuk dalam *descriptive mining* adalah *clustering*, *association*, dan *sequential mining*.

2. *Predictive mining*, yaitu proses untuk menemukan pola dari data dengan menggunakan beberapa variabel lain di masa depan. Salah satu teknik yang terdapat dalam *predictive mining* adalah klasifikasi.

Berdasarkan tugasnya, *data mining* dikelompokkan menjadi 6 yaitu deskripsi, estimasi, prediksi, klasifikasi, clustering, dan asosiasi. Klasifikasi (taksonomi) adalah proses menempatkan objek tertentu (konsep) dalam satu set kategori, berdasarkan masing-masing objek (konsep) *property*. Proses klasifikasi didasarkan pada empat komponen mendasar yaitu kelas, prediktor, *training set*, dan pengujian *dataset* (Septiani, 2017).

## 2.3 Klasifikasi

*Classification*/Klasifikasi dalam pengertian komputasi, berusaha memberi label pada data. Dengan satu set fitur untuk sebuah objek, *classifier* mencoba menetapkan label pada objek itu. *Classifier* melakukan ini dengan menggambar berdasarkan pengetahuan yang berasal dari contoh bagaimana benda lain diberi label. Contoh-contoh ini, disebut sebagai data pelatihan, berfungsi sebagai sumber pengetahuan sebelumnya yang digunakan oleh pengklasifikasi untuk membuat keputusan tentang objek yang sebelumnya tak terlihat (Ingersoll, Morton, dan Farris, 2013).

*Classification*/klasifikasi dalam bidang komputasi adalah pencarian untuk menentukan label-label terhadap data. *Classifier* melakukan ini melalui *knowledge* yang di dapat dari label-label yang terdapat pada data contoh. Contoh-contoh tersebut disebut dengan *training data*, disajikan sebagai sumber pengetahuan yang digunakan oleh *classifier* untuk membuat keputusan terhadap objek-objek yang belum terlihat sebelumnya.

### 2.3.1 Algoritma Klasifikasi

Berikut adalah definisi dari 4 algoritma klasifikasi yaitu, Naïve Bayes, Decision Tree (C4.5), K-Nearest Neighbour, dan Neural Network. Definisi ini dikutip dari beberapa sumber sebagai berikut:

#### 1. Algoritma Naïve Bayes

Tabel 2.1 Definisi Algoritma Naïve Bayes

Sumber	Definisi
Implementasi Algoritma Naive Bayes Untuk Menentukan Lokasi Strategis Dalam	Naive Bayes merupakan teknik prediksi berbasis probabilistik sederhana yang berdasarkan pada penerapan teorema Bayes (atau aturan Bayes) dengan asumsi independensi ketidaktergantungan) yang

Membuka Usaha Menengah Ke Bawah di Kota Medan (Studi Kasus: Disperindag Kota Medan) oleh Samuel Suprianto (2020)	kuat (Naif). Dengan kata lain, dalam Naïve Bayes, model yang digunakan adalah “model fitur independen”. Dalam Bayes (terutama Naïve Bayes), maksud independensi yang kuat pada fitur adalah bahwa sebuah fitur pada sebuah data tidak berkaitan dengan ada atau tidaknya fitur lain dalam data yang sama.
Penerapan Algoritma Naive Bayes Untuk Memprediksi Jumlah Produksi Barang Berdasarkan Data Persediaan dan Jumlah Pemesanan Pada CV. Papa dan Mama Pastries oleh Manalu <i>et al</i> (2017)	Naive Bayes merupakan sebuah pengklasifikasian probabilistik sederhana yang menghitung sekumpulan probabilitas dengan menjumlahkan frekuensi dan kombinasi nilai dari dataset yang diberikan. Algoritma menggunakan teorema Bayes dan mengasumsikan semua atribut independen atau tidak saling ketergantungan yang diberikan oleh nilai pada variabel kelas.
Komparasi Metode Klasifikasi Data Mining Algoritma C4.5 dan Naïve Bayes untuk Prediksi Penyakit Hepatitis oleh Septiani (2017)	Penggunaan teorema Bayes pada algoritma Naïve Bayes yaitu dengan mengkombinasikan <i>prior probability</i> dan probabilitas bersyarat dalam sebuah rumus yang bisa digunakan untuk menghitung probabilitas tiap klasifikasi yang mungkin. Model independen ini menghasilkan pemecahan yang terbaik.
Optimasi Naïve Bayes Dengan Pemilihan Fitur Dan Pembobotan Gain Ratio oleh Socrates, Akbar, dan Akbar (2016)	Naïve Bayes adalah metode yang digunakan dalam statistika untuk menghitung peluang dari suatu hipotesis, Naïve Bayes menghitung peluang suatu kelas berdasarkan pada atribut yang dimiliki dan menentukan kelas yang memiliki probabilitas paling tinggi. Naïve Bayes mengklasifikasikan kelas berdasarkan pada probabilitas sederhana dengan mangasumsikan bahwa setiap atribut dalam data tersebut bersifat saling terpisah.
Komparasi 5 Metode Algoritma Klasifikasi Data Mining Pada Prediksi Keberhasilan Pemasaran Produk Layanan Perbankan	Naïve Bayes merupakan sebuah model klasifikasi statistik yang dapat digunakan untuk memprediksi probabilitas keanggotaan suatu kelas. Naïve Bayes didasarkan pada teorema bayes yang memiliki kemampuan klasifikasi serupa dengan <i>decision tree</i> dan <i>neural network</i> . Teknik Naïve Bayes (NB) adalah salah satu

oleh Dewi (2016)	bentuk sederhana dari Bayesian yang jaringan untuk klasifikasi. Sebuah jaringan Bayes dapat dilihat sebagai diarahkan sebagai tabel dengan distribusi probabilitas gabungan lebih dari satu set diskrit dan variabel stokastik
------------------	--

Dari uraian tabel 2.1 dapat didefinisikan bahwa algoritma Naïve Bayes merupakan model klasifikasi berdasarkan statistika probabilistik dengan independensi yang kuat atau fitur sebuah data tidak berkaitan dengan data lain atau atribut setiap data saling terpisah tidak bergantung dengan atribut lainnya.

## 2. Algoritma C4.5

Tabel 2.2 Definisi Algoritma C4.5

Sumber	Definisi
Perbandingan Metode Naive Bayes Classifier Dengan Metode Decision Tree (C4.5) untuk Menganalisa Kelancaran Pembiayaan (studi kasus : KSPPS / BMT Al-Fadhila) oleh Rosandy (2016)	<i>Decision Tree</i> (C4.5) merupakan salah satu algoritma yang digunakan untuk melakukan klasifikasi atau segmentasi atau pengelompokan dan bersifat prediktif. Langkah-langkah analisis pembiayaan dengan metode ini adalah dengan memilih atribut sebagai akar lalu membuat cabang untuk masing-masing nilai lanjutan dengan membagi kasus dalam cabang dan mengulangi proses untuk masing-masing cabang sampai semua kasus pada cabang memiliki kelas yang sama.
Komparasi 5 Metode Algoritma Klasifikasi Data Mining Pada Prediksi Keberhasilan Pemasaran Produk Layanan Perbankan oleh Dewi (2016)	Dalam <i>Decision Tree</i> (C4.5) ini data yang berupa fakta dirubah menjadi sebuah pohon keputusan yang berisi aturan dan tentunya dapat lebih mudah dipahami dengan bahasa alami. Model pohon keputusan banyak digunakan pada kasus data dengan output yang bernilai diskrit . Walaupun tidak menutup kemungkinan dapat juga digunakan untuk kasus data dengan atribut numerik.
Penerapan Algoritma C4.5 untuk Penentuan	Algoritma C4.5 merupakan salah satu teknik klasifikasi pada <i>machine learning</i> yang digunakan pada proses <i>data mining</i>



Ketersediaan Barang E-commerce oleh Pritalia (2018)	dengan membentuk sebuah pohon keputusan ( <i>decision tree</i> ) yang direpresentasikan dalam bentuk aturan. Algoritma C4.5 merupakan kelompok algoritma dengan menggunakan pohon keputusan. Semakin banyak informasi atau pengetahuan yang dikandung oleh data <i>training</i> , maka akurasi akan semakin meningkat.
Implementasi Algoritma C4.5 Untuk Klasifikasi Tingkat Kepuasan Pembeli Online Shop oleh Febriyanto, Handoko, Wahyuli, Aisyah, Rumini (2018)	Algoritma C4.5 merupakan algoritma yang digunakan untuk membentuk pohon keputusan ( <i>Decision Tree</i> ). Sedangkan pohon keputusan dapat diartikan sebagai suatu cara untuk memprediksi atau mengelompokkan yang sangat kuat.
Implementasi Algoritma C4.5 untuk Analisa Performa Pelayanan Bank Terhadap Nasabah oleh Wiratama dan Astuti (2017)	Algoritma C4.5 adalah salah satu metode algoritma yang digunakan oleh beberapa penelitian guna membuat suatu pohon keputusan. <i>Decision Tree</i> (Pohon keputusan) merupakan metode klasifikasi serta prediksi yang kuat dan terkenal. Metode menggunakan pohon keputusan merupakan metode yang dapat mengubah suatu fakta yang besar menjadi suatu pohon keputusan yang merepresentasikan aturan agar mudah dipahami dengan bahasa alami.

Dari tabel 2.2 dapat didefinisikan bahwa pengertian dari algoritma C4.5 adalah algoritma yang dibuat dengan pohon keputusan (*Decision Tree*) untuk mengklasifikasikan data dengan sifat prediktif.

### 3. Algoritma K-Nearest Neighbour

Tabel 2.3 Definisi Algoritma K-Nearest Neighbour

Sumber	Definisi
Komparasi 5 Metode Algoritma Klasifikasi Data Mining Pada	Algoritma K-Nearest Neighbor adalah sebuah metode untuk melakukan klasifikasi terhadap objek berdasarkan



Prediksi Keberhasilan Pemasaran Produk Layanan Perbankan oleh Dewi (2016)	data pembelajaran yang jaraknya paling dekat dengan objek tersebut, Ketepatan algoritma k-NN ini sangat dipengaruhi oleh ada atau tidaknya fitur-fitur yang tidak relevan, atau jika bobot fitur tersebut tidak setara dengan relevansinya terhadap klasifikasi. K-NN juga merupakan contoh teknik <i>lazy learning</i> , yaitu teknik yang menunggu sampai pertanyaan ( <i>query</i> ) datang agar sama dengan data training.
Penerapan Data Mining Untuk Prediksi Penjualan Produk Elektronik Terlaris Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor (Studi Kasus : PT. Bintang Multi Sarana Palembang) oleh Amalia 2018	Algoritma K-Nearest Neighbor (KNN) merupakan sebuah metode untuk melakukan klasifikasi terhadap obyek baru berdasarkan (K) tetangga terdekatnya. KNN termasuk algoritma <i>supervised learning</i> , yang mana hasil dari <i>query instance</i> baru, diklasifikasikan berdasarkan mayoritas dari kategori pada KNN. Kelas yang paling banyak muncul, yang akan menjadi kelas hasil klasifikasi.
Implementasi Algoritma K-Nearest Neighbor Dalam Pengklasifikasian Follower Twitter yang Menggunakan Bahasa Indonesia oleh Rivki dan Bachtiar (2017)	Algoritma K-Nearest Neighbor (KNN) adalah algoritma yang digunakan untuk melakukan klasifikasi terhadap suatu objek, berdasarkan k buah data latih yang jaraknya paling dekat dengan objek tersebut. Syarat nilai k adalah tidak boleh lebih besar dari jumlah data latih, dan nilai k harus ganjil dan lebih dari satu.
Implementasi Algoritma K-Nearest Neighbor dan Probabilistic Neural Network untuk Analisis Opini Masyarakat Terhadap Toko Online di Indonesia oleh Hidayat, Mustakim, Fauzi, dan Imaduddin (2019)	K-Nearest Neighbor (KNN) merupakan algoritma yang biasanya digunakan untuk proses klasifikasi data. KNN merupakan suatu tahapan yang menggunakan algoritma terawasi, dimana hasil dari <i>query instance</i> yang baru nantinya diklasifikasikan berdasarkan mayoritas dari kategori yang ada. Algoritma ini digunakan untuk mengklasifikasikan objek berdasarkan data pembelajaran yang jaraknya paling dekat dengan objek tersebut.
Implementasi Algoritma K-Nearest Neighbor Pada	Algoritma K-Nearest Neighbor (KNN) merupakan algoritma yang digunakan

Website Rekomendasi Laptop oleh Rahardja, Juardi, dan Agung (2019)	untuk mengklasifikasikan objek baru berdasarkan atribut dan <i>training sample</i> . Prinsip kerja KNN adalah dengan mencari jarak terdekat antara data yang digunakan dengan K tetangga ( <i>neighbor</i> ) terdekatnya dalam data <i>training</i> .
--	---

Dari tabel 2.3 dapat didefinisikan bahwa algoritma K-Nearest Neighbour adalah metode klasifikasi data dengan mencari jarak terdekat data yang digambarkan dengan k-tetangga dan menjadi yang terdekatnya dalam data *training*.

#### 4. Algoritma Neural Network

Tabel 2.4 Definisi Algoritma Neural Network

Sumber	Definisi
Implementasi Algoritma Neural Network dalam Memprediksi Tingkat Kelulusan Mahasiswa oleh Ridwan, Hendarman Lubis, Prio Kustanto (2018)	Neural network adalah model algoritmik yang terinspirasi oleh bagaimana neuron dalam otak manusia bekerja. Setiap neuron di otak manusia saling terhubung dan informasi mengalir dari masing-masing neuron tersebut.
Implementasi Neural Network Pada Prediksi Pendapatan Rumah Tangga oleh Evy Priyanti (2018)	Neural Network (NN) adalah teknik peramalan yang paling umum digunakan. Neural Network mempunyai kelebihan yaitu jaringan syaraf mampu menyelesaikan problem nonlinear, mempunyai toleransi yang cukup tinggi terhadap data yang mengandung <i>noise</i> dan mampu menangkap hubungan yang sangat kompleks antara variabel-variabel predictor dan <i>output</i> -nya.
Komparasi 5 Metode Algoritma Klasifikasi Data Mining Pada Prediksi Keberhasilan Pemasaran Produk Layanan Perbankan oleh Dewi (2016)	Neural Network (Jaringan Saraf Tiruan) adalah prosesor tersebar paralel yang sangat besar dan memiliki kecenderungan untuk menyimpan pengetahuan yang bersifat pengalaman dan membuatnya siap untuk digunakan (puspitaningrum, 2006). NN ini merupakan sistem adaptif yang dapat merubah strukturnya untuk

	memecahkan masalah berdasarkan informasi eksternal maupun internal yang mengalir melalui jaringan tersebut
Implementasi Metode Artificial Neural Network Dalam Memprediksi Hasil Ujian Kompetensi Kebidanan (Studi Kasus: Akademi Kebidanan Dehasen Bengkulu) oleh Arius Satoni Kurniawansyah (2018)	Jaringan Saraf Tiruan (JST) atau Neural Network merupakan suatu model kecerdasan yang diilhami dari struktur otak manusia dan kemudian diimplementasikan menggunakan program komputer yang mampu menyelesaikan sejumlah proses perhitungan selama proses pembelajaran berlangsung. Algoritma Neural Network (NN) merupakan model penalaran yang didasarkan pada otak manusia. NN terdiri dari sejumlah prosesor sangat sederhana dan saling berhubungan yang disebut neuron. Neuron yang terhubung dengan pembobotan ( <i>weight</i> ) melewati sinyal dari neuron satu ke neuron yang lain.
Penerapan Algoritma Artificial Neural Network Dalam Prediksi Harga Saham LQ45 PT.Bank Rakyat Indonesia, Tbk oleh Yuyun Umaidah (2018)	Neural Network (NN) dapat didefinisikan sebagai model penalaran berdasarkan pada otak manusia. Otak terdiri dari satu set sel-sel saraf yang saling berhubungan, atau unit informasi pengolahan dasar, yang disebut neuron. Sebuah sel syaraf neuron terdiri dari tiga bagian, yaitu: fungsi penjumlahan ( <i>summing function</i> ), fungsi aktivasi ( <i>activation function</i> ), dan keluaran ( <i>output</i> ).

Pada tabel 2.4 dapat didefinisikan bahwa algoritma Neural Network (NN) merupakan algoritma yang berdasarkan pada syaraf sel neuron otak manusia dimana fungsi-fungsinya *output* didasarkan pada pola hubungan neuron sesuai otak manusia.

### 2.3.2 Algoritma Naïve Bayes

Algoritma Naïve Bayes merupakan pengklasifikasian dengan metode probabilitas dan statistik yang dikemukakan oleh ilmuwan asal Inggris Thomas Bayes, algoritma ini memprediksi peluang di

masa depan berdasarkan pengalaman dimasa sebelumnya atau disebut juga teorema Bayes. Teorema tersebut dikombinasikan dengan *Naïve* dimana diasumsikan kondisi antar atribut saling bebas. Sehingga, algoritma Naïve Bayes diasumsikan bahwa ada atau tidak ciri tertentu dari sebuah kelas tidak ada hubungannya dengan ciri dari kelas lainnya (Bustami, 2014).

Berikut adalah rumus persamaan teorema Bayes:

$$P(H|X) = \frac{P(X|H) \times P(H)}{P(X)} \dots (1)$$

Penjelasan dari persamaan (1) sebagai berikut:

X :Data dengan *class* yang belum diketahui.

H :Hipotesis pada data X yang merupakan suatu *class* khusus.

P(H|X) :Nilai probabilitas pada hipotesis H berdasarkan kondisi X.

P(H) :Nilai probabilitas pada hipotesis H.

P(X|H) :Nilai probabilitas X yang berdasarkan dengan kondisi H.

P(X) :Nilai probabilitas pada X.

Untuk menjelaskan teorema Naïve Bayes, perlu diketahui bahwa proses klasifikasi memerlukan sejumlah petunjuk untuk menentukan kelas yang cocok bagi sampel yang dianalisis tersebut.

Karena itu, teorema Bayes di atas disesuaikan sebagai berikut:

$$P(C|F_1 \dots F_n) = \frac{P(C)P(F_1 \dots F_n|C)}{P(F_1 \dots F_n)} \dots (2)$$

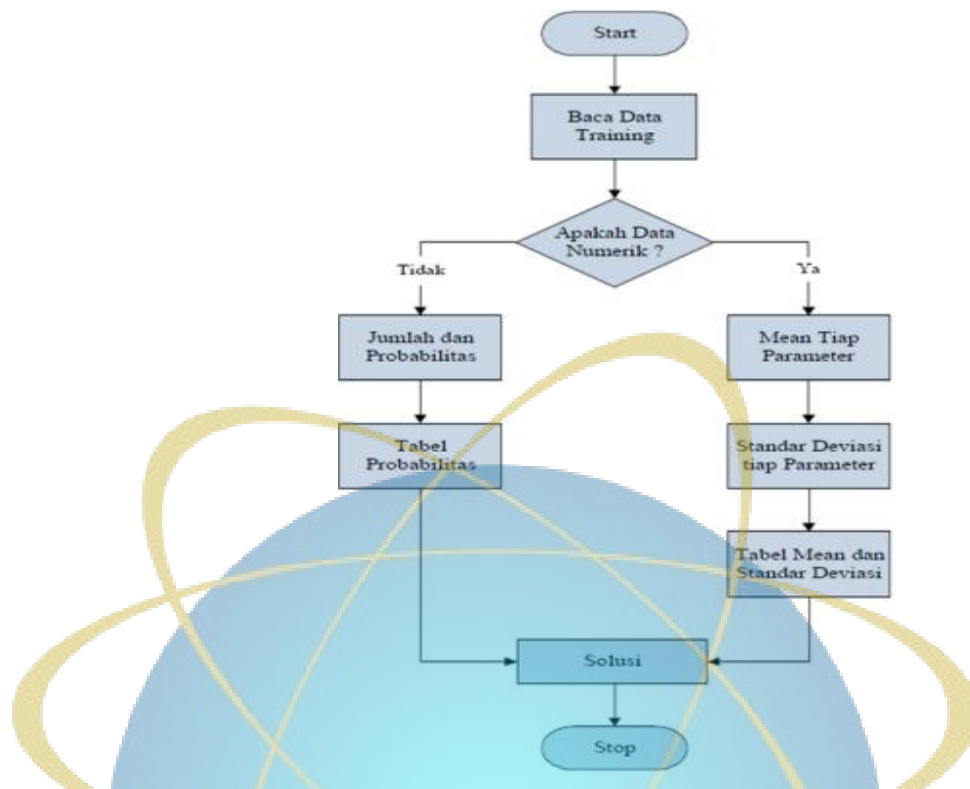
Pada persamaan (2) variabel C merepresentasikan kelas, sementara variabel  $F_1 \dots F_n$  merepresentasikan karakteristik petunjuk yang dibutuhkan untuk melakukan klasifikasi. Maka rumus tersebut

menjelaskan bahwa peluang masuknya sampel karakteristik tertentu dalam kelas  $C$  (*posterior*) adalah peluang munculnya kelas  $C$  (sebelum masuknya sampel tersebut, seringkali disebut *prior*), dikali dengan peluang kemunculan karakteristik-karakteristik sampel pada kelas  $C$  (disebut juga *likelihood*), dibagi dengan peluang kemunculan karakteristik-karakteristik sampel secara global (disebut juga *evidence*). Karena itu, rumus diatas dapat pula ditulis secara sederhana sebagai berikut :

$$Posterior = \frac{Prior \times likelihood}{evidence} \dots (3)$$

Nilai *evidence* di atas selalu tetap untuk setiap kelas pada satu sampel. Nilai dari *posterior* tersebut nantinya akan dibandingkan dengan nilai-nilai *posterior* kelas lainnya untuk menentukan ke kelas apa suatu sampel akan diklasifikasikan.

Adapun alur proses algoritma Naïve Bayes sebagai berikut:



Gambar 2.2 Alur proses algoritma Naïve Bayes  
(Sumber: Alfa Saleh, 2015)

1. Baca data *training*.
2. Hitung Jumlah dan probabilitas, namun apabila data numerik maka:
  - a. Cari nilai *mean* dan standar deviasi dari masing-masing parameter yang merupakan data numerik.
  - b. Cari nilai probabilitas dengan cara menghitung jumlah data yang sesuai dari kategori yang sama dibagi dengan jumlah data pada kategori tersebut.
3. Mendapatkan nilai dalam tabel mean, standart deviasi dan probabilitas.
4. Didapatkan solusi.

### 2.3.3 Pengujian Akurasi Klasifikasi

Sebuah sistem yang melakukan klasifikasi diharapkan dapat melakukan klasifikasi semua data dengan benar, tetapi tidak dapat dipungkiri bahwa kinerja suatu sistem tidak bisa 100% benar, sehingga semua sistem klasifikasi juga harus diukur kinerjanya. Pengukuran kinerja klasifikasi dilakukan dengan matriks konfusi (*confusion matrix*) (Laroussi, 2015).

Matriks konfusi merupakan tabel pencatat hasil kerja klasifikasi. Kuantitas matriks konfusi dapat diringkus menjadi dua nilai, yaitu akurasi dan laju *error*. Dengan mengetahui jumlah data yang diklasifikasikan secara benar, kita dapat mengetahui akurasi hasil prediksi dan dengan mengetahui jumlah data yang diklasifikasikan secara salah, kita dapat mengetahui laju *error* dari prediksi yang dilakukan. Dua kuantitas ini digunakan sebagai matrik kinerja klasifikasi. Untuk menghitung akurasi digunakan formula.

$$Akurasi = \frac{\text{Jumlah data yang diprediksi benar}}{\text{Jumlah data yang diprediksi}}$$

atau,

$$Accuracy = \frac{tp+tn}{(tp+tn+fp+fn)} \dots(8)$$

Dimana tp adalah *true positive*, tn adalah *true negative* fp adalah *false positive*, dan fn adalah *false negative*.



Untuk mengekspresikan *confusion matriks* maka memiliki tingkat nilai diagnosa (Rosandy, 2016). Adapun tingkat diagnosa sebagai berikut:

- a. Akurasi bernilai  $0,90 - 1,00 = \text{excellent classification}$
- b. Akurasi bernilai  $0,80 - 0,90 = \text{good classification}$
- c. Akurasi bernilai  $0,70 - 0,80 = \text{fair classification}$
- d. Akurasi bernilai  $0,60 - 0,70 = \text{poor classification}$

## 2.4 Unified Modeling Language (UML)

UML (*Unified Modeling Language*) yaitu merupakan salah satu alat bantu yang dapat digunakan dalam melahirkan ide-ide baru maupun gagasan baru dalam pengembangan sistem berorientasi objek yang memungkinkan pengembangan sistem membuat blue print atas visinya dalam bentuk yang baku. UML memiliki banyak diagram yang dapat mengakomodasikan berbagai sudut pandang dari suatu perangkat lunak yang akan dibangun.

Pemodelan menggunakan *Unified Modeling Language* merupakan metode pemodelan berorientasi objek dan berbasis visual. Karenanya pemodelan menggunakan UML merupakan pemodelan objek yang fokus pada pendefinisian struktur statis dan model sistem informasi yang dinamis daripada mendefinisikan data dan model proses yang tujuannya adalah pengembangan tradisional. UML menawarkan diagram yang di kelompokkan menjadi lima perspektif berbeda untuk memodelkan suatu sistem. Seperti



satu *set blue print* yang digunakan untuk membangun sebuah rumah (Sugiarti, 2013).

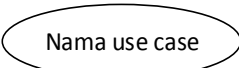
UML merupakan standar bahasa model yang terdiri dari kumpulan-kumpulan diagram, dikembangkan untuk membantu para pengembang sistem dan software agar bisa menyelesaikan tugas-tugas seperti: spesifikasi, visualisasi, desain arsitektur, konstruksi, simulasi, testing, dan dokumentasi (Kendall dan Kendall, 2014).




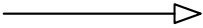
#### 2.4.1 *Use Case Diagram*

*Use case diagram* menggambarkan gambaran sistem dari pandangan pengguna, mendeskripsikan apa yang dilakukan sistem tanpa menjelaskan bagaimana sistem bisa melakukannya. *Use case* menyediakan pengembang sistem dengan gambaran dari keinginan pengguna. Model ini bebas dari teknik detail implementasi. *Use case diagram* digambarkan berdasarkan interaksi dan hubungan dari tiap-tiap komponen bisnis (Kendall dan Kendall, 2014).

Berikut adalah simbol-simbol dalam *use case diagram*:

Tabel 2.5 Simbol-simbol *use case*  
(Sumber: Rosa dan Shalahuddin, 2011).

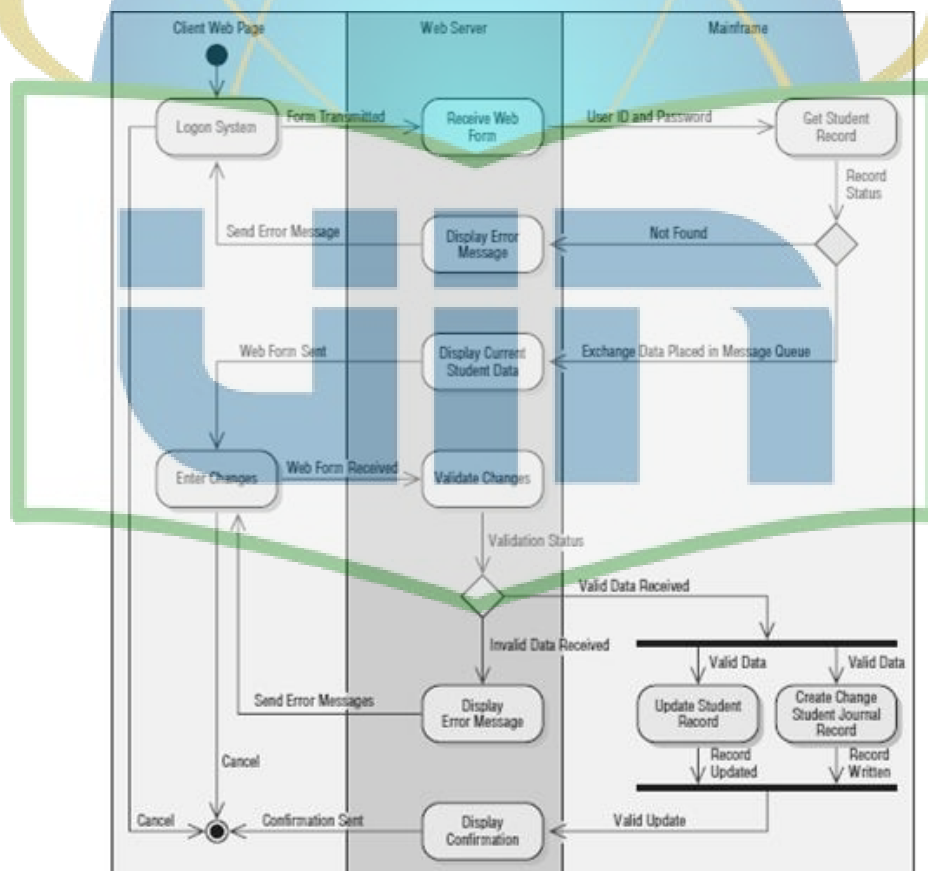
Simbol	Deskripsi
Use case  	Fungsionalitas yang disediakan sistem sebagai unit-unit yang saling bertukar pesan antar unit atau aktor; biasanya dinyatakan dengan menggunakan kata kerja di awal frase nama use case

<p>Aktor / <i>actor</i></p> 	<p>Orang, proses, atau sistem lain yang berinteraksi dengan sistem informasi yang akan dibuat di luar sistem informasi yang akan dibuat itu sendiri, jadi walaupun simbol dari aktor adalah gambar orang, tapi aktor belum tentu merupakan orang; biasanya dinyatakan menggunakan kata benda di awal frase nama</p>
<p>Asosiasi / <i>association</i></p> 	<p>Komunikasi antara aktor dan <i>use case</i> yang berpartisipasi pada <i>use case</i> atau <i>use case</i> memiliki interaksi dengan aktor</p>
<p>Ekstensi / <i>extend</i></p> 	<p>Relasi <i>use case</i> tambahan ke <i>sebuah use case</i> dimana <i>use case</i> yang ditambahkan dapat berdiri sendiri walau tanpa <i>use case</i> tambahan itu; mirip dengan prinsip <i>inheritance</i> pada pemrograman berorientasi objek; biasanya <i>use case</i> tambahan memiliki nama depan yang sama dengan <i>use case</i> yang ditambahkan</p>
<p>Generalisasi / <i>generalization</i></p> 	<p>Hubungan generalisasi dan spesialisasi (umum – khusus) antara dua buah <i>use case</i> dimana fungsi yang satu adalah fungsi yang lebih umum dari lainnya</p>
<p><i>Include / uses</i></p>	<p>Relasi <i>use case</i> tambahan ke <i>sebuah use case</i></p>

<p>-- &lt;&lt;include&gt;&gt; --&gt;</p>	<p>dimana <i>use case</i> yang ditambahkan memerlukan <i>use case</i> ini untuk menjalankan fungsinya atau sebagai syarat dijalankan <i>use case</i>.</p>
--	---

### 2.4.2 Activity Diagram

Diagram aktivitas menunjukkan rangkaian aktivitas dalam proses, termasuk aktivitas yang berlanjut dan parallel, serta keputusan yang diambil. Sebuah diagram aktivitas biasanya dibuat untuk satu *use case* dan menunjukkan skenario yang berbeda (Kendall dan Kendall, 2014). Berikut ini adalah contoh dari penggunaan *activity diagram*:



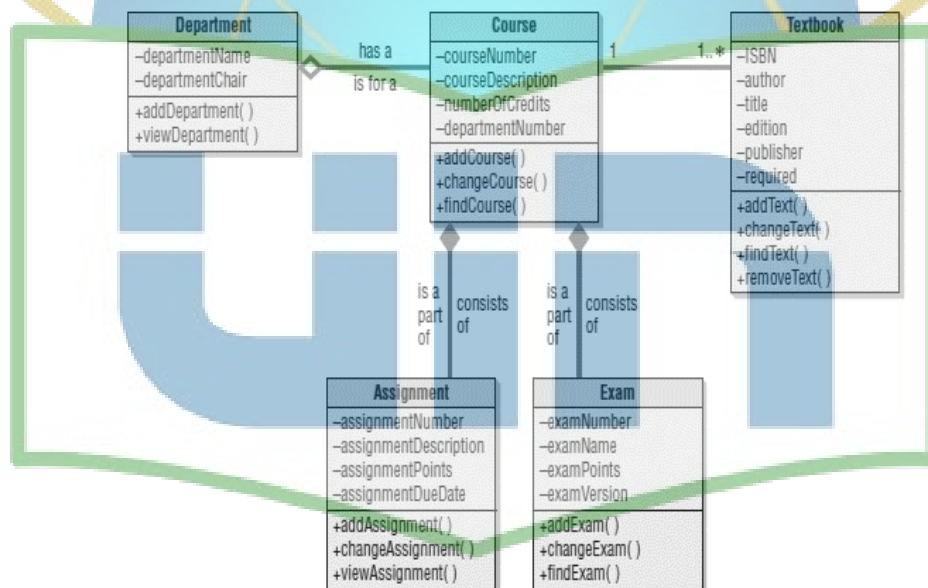
Gambar 2.3 Contoh *activity diagram*.

(Sumber: Kendall dan Kendall, 2014)

### 2.4.3 Class Diagram

*Class Diagram* hanya menunjukkan *static feature* dari sistem dan tidak menunjukkan proses apapun. Diagram kelas juga menunjukkan hubungan alami antar kelas. Kelas dipresentasikan dengan bentuk segi empat dalam diagram yang bisa jadi tidak hanya mengandung nama kelas, tetapi juga atribut dan metode. Atribut adalah apa yang kelas tahu tentang karakteristik dari objek dan metode adalah apa yang kelas tahu tentang bagaimana melakukan sesuatu (Kendall & Kendall, 2014).

Berikut ini adalah contoh dari penggunaan *class diagram*:



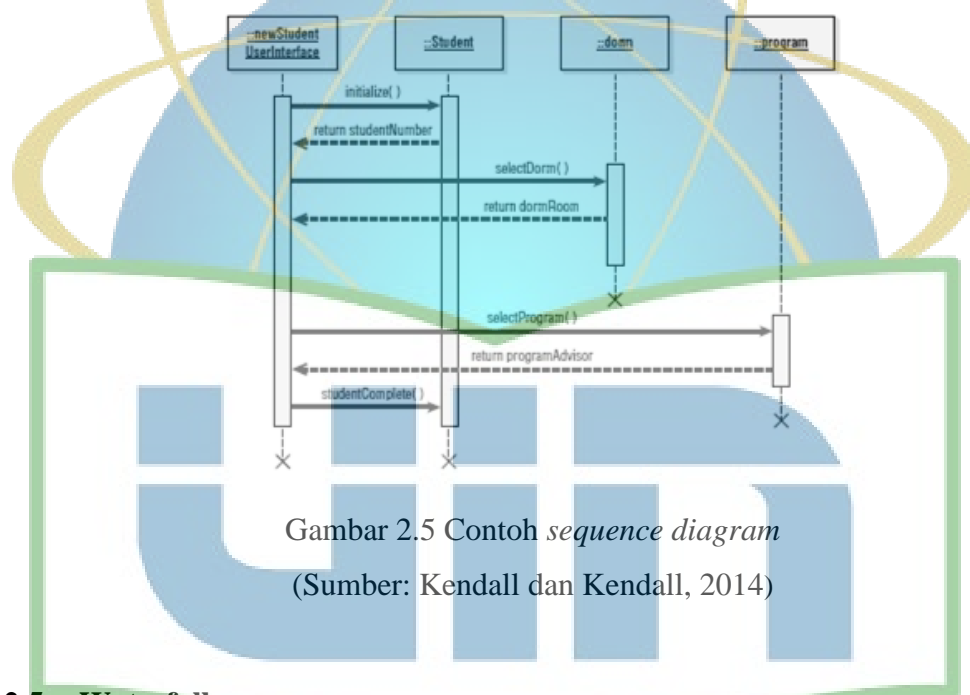
Gambar 2.4 Contoh *class diagram*

(Kendall dan Kendall, 2014)

#### 2.4.4 Sequence Diagram

Diagram *sequence* dapat mengilustrasikan keberhasilan dari interaksi antara *class* dan *object*. Diagram *sequence* biasanya digunakan untuk mengilustrasikan penjelasan proses dari *use case* model. Diagram ini juga menjelaskan interaksi, hubungan dan metode dari objek dalam system (Kendall dan Kendall, 2014).

Berikut ini adalah contoh dari penggunaan *sequence diagram*:

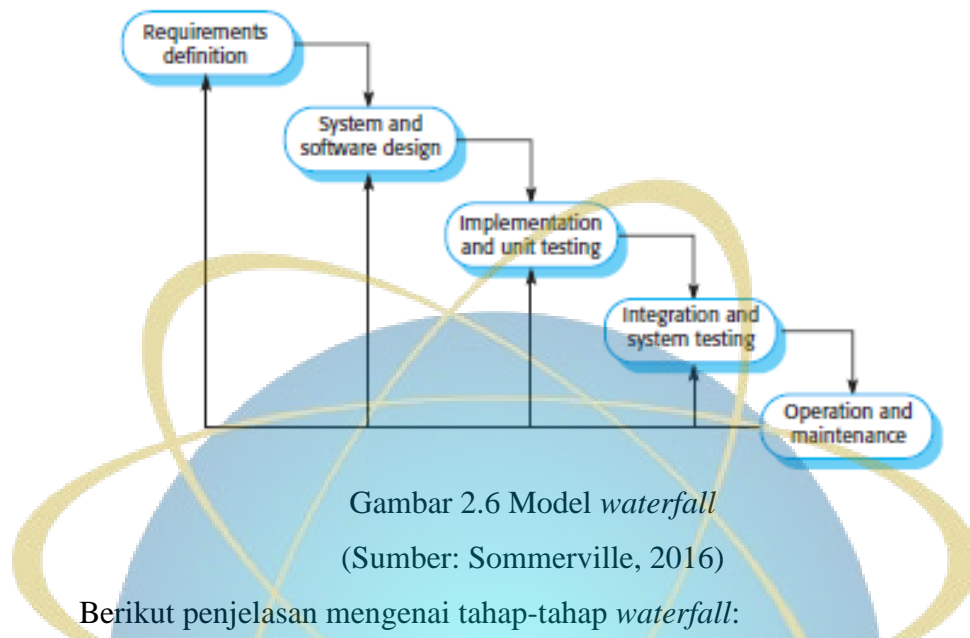


Gambar 2.5 Contoh *sequence diagram*  
(Sumber: Kendall dan Kendall, 2014)

#### 2.5 Waterfall

Metode *waterfall* adalah suatu proses pengembangan perangkat lunak berurutan, di mana kemajuan dipandang sebagai terus mengalir ke bawah (seperti air terjun) melewati fase-fase perencanaan, pemodelan, implementasi (konstruksi), dan pengujian. Menurut Ian Sommerville (2016) tahapan utama dari model *waterfall* langsung mencerminkan aktifitas pengembangan dasar. Terdapat 5 tahapan pada model *waterfall*, yaitu

*requirement definition, system and software design, implementation and unit testing, integration and system testing, dan operation and maintenance.*



Berikut penjelasan mengenai tahap-tahap *waterfall*:

a. *Requirement definition*

Merupakan tahapan penetapan fitur, kendala dan tujuan sistem melalui konsultasi dengan pengguna sistem. Semua hal tersebut akan ditetapkan secara rinci dan berfungsi sebagai spesifikasi sistem.

b. *System and software design*

Dalam tahapan ini akan dibentuk suatu arsitektur sistem berdasarkan persyaratan yang telah ditetapkan. Dan juga mengidentifikasi dan menggambarkan abstraksi dasar sistem perangkat lunak dan hubungan-hubungannya.

c. *Implementation and unit testing*

Dalam tahapan ini, hasil dari desain perangkat lunak akan direalisasikan sebagai satu set program atau unit program. Setiap unit akan diuji apakah sudah memenuhi spesifikasinya.

d. *Integration and sistem testing*

Dalam tahapan ini, setiap unit program akan diintegrasikan satu sama lain dan diuji sebagai satu sistem yang utuh untuk memastikan sistem sudah memenuhi persyaratan yang ada. Setelah itu sistem akan dikirim ke pengguna sistem.

e. *Operation and maintenance*

Dalam tahapan ini, sistem diinstal dan mulai digunakan. Selain itu juga memperbaiki error yang tidak ditemukan pada tahap pembuatan. Dalam tahap ini juga dilakukan pengembangan sistem seperti penambahan fitur dan fungsi baru.

### 2.5.1 Kelebihan dan Kekurangan

Menurut Yulianti, Yuliani, dan Riza (dalam *Software Engineering*, 2012) waterfall memberikan beberapa keunggulan dalam membangun suatu sistem besar dan terstruktur. Dari keuntungan tersebut yang menjadi acuan dalam penelitian ini, untuk menggunakan Model Waterfall sebagai metode pengembangan sistem. Berikut adalah penjabaran lebih lanjut mengenai keunggulan dan kekurangan pada Model Waterfall dalam pemanfaatannya:

Tabel 2.6 Kelebihan model waterfall

Keunggulan Waterfall	
1.	Merupakan model pengembangan paling handal dan paling lama digunakan.
2.	Cocok untuk <i>system software</i> berskala besar.
3.	Cocok untuk <i>system software</i> yang bersifat <i>generic</i> .
4.	Pengerjaan <i>project system</i> akan terjadwal dengan baik dan mudah dikontrol.
5.	Paradigma <i>entry-task-validation</i> memungkinkan pelacakan yang lebih akurat

Pada tabel di atas berisi kelebihan model waterfall sehingga penulis menggunakannya untuk penelitian ini.

Tabel 2.7 Kekurangan model waterfall

Kekurangan Waterfall	
1.	Waktu pengembangan lama.
2.	Biaya pengembangannya mahal.
3.	Tahapan pada waterfall tidak dapat berulang
4.	Tidak cocok untuk pengembangan yang memiliki kompleksitas tinggi
5.	Waktu pengembangan lama.

Pada tabel di atas berisi kekurangan dari model waterfall.



## 2.6 PHP (Hypertext Preprocessor)

PHP atau kependekan dari *Hypertext Preprocessor* adalah salah satu bahasa pemrograman *open source* yang sangat cocok atau dikhususkan untuk pengembangan web dan dapat ditanamkan pada sebuah skrip HTML. Bahasa PHP dapat dikatakan menggambarkan beberapa bahasa pemrograman seperti C, Java, dan Perl serta mudah untuk dipelajari. PHP merupakan bahasa *scripting server-side*, dimana pemrosesan datanya dilakukan pada sisi *server*. Sederhananya, *server*-lah yang akan menerjemahkan skrip program, baru kemudian hasilnya akan dikirim kepada *client* yang melakukan permintaan (Firman, Wowor, dan Najoran, 2016).

Adapun pengertian lain PHP adalah akronim dari *Hypertext Preprocessor*, yaitu suatu bahasa pemrograman berbasis kode-kode (*script*) yang digunakan untuk mengolah suatu data dan mengirimkannya kembali ke web *browser* menjadi kode HTML.

PHP dirancang oleh Rasmus Lerdorf pada tahun 1994. Awalnya, PHP digunakan untuk mendeteksi *user* yang berkunjung pada situs. Selain sebagai bahasa pemrograman web yang dapat dieksekusi sendiri, PHP juga dikenal sebagai *embedded language*. Artinya, *user* dapat memasukkan kode PHP ke dalam bahasa HTML yang sebelumnya dikenal sebagai Bahasa pembentuk halaman *website*.

Sebagai *embedded language*, PHP juga hampir sama dengan Bahasa pemrograman lain yang dapat dimasukkan ke dalam kode HTML seperti Java Script dan VBScript. Perbedaananya terletak dalam tempat eksekusi. Jika Java Script dieksekusi di sisi klien atau *browser*, PHP dieksekusi di sisi *server*. Karena eksekusi dilakukan pada sisi *server*, maka PHP dapat mengambil data, mengolah, dan mengirimkan data dari *database server* ke halaman *browser* (Utomo, 2014).

Pada prinsipnya *server* akan bekerja apabila ada permintaan dari *client*. Dalam hal ini *client* menggunakan kode-kode PHP untuk mengirimkan permintaan ke *server*. Sistem kerja dari PHP diawali dengan permintaan yang bersal dari halaman *website* oleh *browser*. Berdasarkan URL atau alamat *website* dalam jaringan internet, *browser* akan menemukan sebuah alamat dari *web-server*, mengidentifikasi halaman yang dikehendaki, dan menyampaikan segala informasi yang dibutuhkan oleh *web-server*.

Selanjutnya *web-server* akan mencari berkas yang diminta dan menampilkan isinya di *browser*. *Browser* yang mendapatkan isinya segera menerjemahkan kode HTML dan menampilkannya. Apabila yang dipanggil oleh *user* adalah halaman yang mengandung *script* PHP, pada prinsipnya sama dengan memanggil kode HTML, namun pada saat permintaan dikirim ke *web-server*, *web-server* akan memeriksa tipe *file* yang diminta *user*. Jika tipe *file* yang diminta adalah PHP, maka akan memeriksa isi *script* dari halaman PHP tersebut.

Apabila dalam *file* tersebut tidak mengandung *script* PHP, permintaan *user* akan langsung ditampilkan ke *browser*, namun jika dalam *file* tersebut mengandung *script* PHP, maka proses akan dilanjutkan ke modul PHP sebagai mesin yang menerjemahkan skrip-skrip PHP dan mengolah skrip tersebut, sehingga dapat dikonversikan ke kode-kode HTML lalu ditampilkan ke *browser user* (Firman *et al*, 2016).

## 2.7 MySQL

MySQL (*My Structure Query Language*) merupakan suatu jenis *database server* yang sangat terkenal. MySQL termasuk jenis RDBMS (*Relational Database Manajement System*). MySQL mendukung bahasa pemrograman PHP, bahasa pemrograman yang terstruktur, karena pada penggunaannya SQL memiliki beberapa aturan yang telah distandarkan oleh asosiasi yang bernama ANSI. MySQL merupakan RDBMS (*Relational Database Management System*) *server*. RDBMS adalah program yang memungkinkan pengguna *database* untuk membuat, mengelola, dan menggunakan data pada suatu model relational. Dengan demikian, tabel-tabel yang ada pada *database* memiliki relasi antara satu tabel dengan tabel lainnya (Fahrozi dan Harahap, 2018).

MySQL adalah *Relational Database Management System* (RDBMS) yang didistribusikan secara gratis dibawah lisensi GPL (*General Public License*). Dimana setiap orang bebas untuk menggunakan MySQL, namun tidak boleh dijadikan produk turunan yang bersifat komersil. MySQL sebenarnya merupakan turunan salah satu konsep utama *database* sejak lama, yaitu SQL (*Structured Query Language*) (Warman dan Ramdaniansyah, 2018).

Beberapa keunggulan dari MySQL yaitu :

1. Cepat, handal dan mudah dalam penggunaannya. MySQL lebih cepat tiga sampai empat kali dari pada *database server* komersial yang beredar saat ini, mudah diatur dan tidak memerlukan seseorang yang ahli untuk mengatur administrasi pemasangan MySQL.
2. Didukung oleh berbagai bahasa. *Database server* MySQL dapat memberikan pesan *error* dalam berbagai bahasa seperti Belanda, Portugis, Spanyol, Inggris, Perancis, Jerman, dan Italia.
3. Mampu membuat tabel berukuran sangat besar. Ukuran maksimal dari setiap tabel yang dapat dibuat dengan MySQL adalah 4 GB sampai dengan ukuran *file* yang dapat ditangani oleh sistem operasi yang dipakai.
4. Lebih murah. MySQL bersifat *open source* dan didistribusikan dengan gratis tanpa biaya untuk UNIX *platform*, OS/2 dan Windows *platform*.

## 2.8 Literatur Sejenis

Dalam penelitian skripsi, diperlukan sebuah perbandingan studi literatur sejenis yang berhubungan dengan tema penulisan skripsi ini. Perbandingan studi literatur sejenis ini diperlukan agar bermanfaat dan menjadi pelengkap serta menjadi evaluasi dari penelitian sejenis yang telah dilakukan sebelumnya.

Berikut adalah detail informasi literatur sejenis:

Tabel 2.8 Perbandingan studi literatur sejenis

Judul, Penulis	Kelebihan	Kekurangan
Algoritma Naïve Bayes untuk memprediksi kredit macet pada koperasi simpan pinjam oleh Syifa Sintia Al Khautsar, Diah Puspitasari, dan Wida Prima Mustika, 2018	Dapat melakukan klasifikasi dengan algoritma Naïve Bayes dan dapat melakukan prediksi kredit macet pada koperasi simpan pinjam	Hasil prediksi kredit macet kurang akurat karena hanya menggunakan 5 kriteria penilaian nasabah.
Penerapan Naïve Bayes untuk prediksi kelayakan kredit oleh Dedy Ahmad Kurniawan dan Danny Kriestanto, 2016	Hasil akurasi prediksi kelayakan kredit dengan algoritma Naïve Bayes tinggi yaitu 92,5% dan dapat melihat hasil prediksi.	Sistem hanya menampilkan hasil prediksi tanpa mengetahui atribut nasabah yang telah diprediksi
Klasifikasi dokumen terjemahan menggunakan algoritma Naïve Bayes pada Al-Qur'an versi berbahasa Indonesia (Juz 1 sampai Juz 4) oleh	Hasil akurasi klasifikasi tinggi dengan total dokumen klasifikasi 269 ayat dengan hasil <i>correctly classified instances</i> sebanyak 223	Hanya mengklasifikasi Juz 1-4 sehingga belum seluruh Juz Al-Qur'an diklasifikasi dan tidak ada tampilan user untuk melihat hasil klasifikasi

Galuh Fitriani, 2018	ayat dan <i>incorrectly classified instances</i> sebanyak 46 ayat sehingga dapat mengklasifikasi dokumen terjemahan	dokumen.
Klasifikasi curah hujan di provinsi Bali berdasarkan metode Naïve Bayesian oleh I Gede Aris Gunadi dan Ayu Aprilyana Kusuma Dewi, 2018	Dapat memprediksi hasil curah hujan deras dengan nilai akurasi 86% dari 132 data.	Tidak dapat memprediksi curah hujan yang normal dan ringan.
Penerapan <i>Naïve Bayes Classification</i> untuk klasifikasi tingkat kemungkinan obesitas mahasiswa sistem informasi UIN Suska Riau oleh Wiwik Muslehatin, Muhammad Ibnu, dan Mustakim, 2018	<i>Naïve Bayes Classification</i> dapat melakukan klasifikasi klasifikasi kemungkinan obesitas pada mahasiswa sistem informasi UIN Suska Riau	Hasil klasifikasi tidak diketahui nilai akurasinya karena hanya menampilkan klasifikasi tingkat kemungkinan obesitas mahasiswa

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1 Metode Pengumpulan Data**

Dalam penelitian skripsi ini, dibutuhkan data-data dan informasi sebagai bahan yang dapat digunakan untuk materi dan pembahasan serta metode yang digunakan dalam penelitian. Metode yang digunakan untuk pengumpulan data ini adalah:

##### **3.1.1 Observasi**

Observasi yang dilakukan penulis pada penelitian ini adalah mengamati kredit pada perbankan di Indonesia secara umum.

Observasi ini dilakukan untuk mendapatkan data-data dan informasi yang berkaitan dengan penelitian. Hasil yang didapatkan dalam kegiatan observasi ini adalah sebagai berikut:

1. Penulis dapat mengetahui sistem yang berjalan tentang bagaimana proses pengajuan kredit.
2. Penulis dapat mengetahui permasalahan terkait dengan belum adanya sistem yang dapat membantu analis kredit dalam mengambil keputusan layak atau tidaknya nasabah diberi kredit.

### 3.1.2 Studi Pustaka

Penulis melakukan studi pustaka sebagai bahan tambahan untuk melengkapi kekurangan-kekurangan data yang diperoleh dari observasi. Metode ini dilakukan dengan pengumpulan data dan mengambil sumber-sumber media cetak maupun elektronik yang dapat dijadikan acuan.

Pada metode pengumpulan data ini, penulis juga mempelajari buku-buku yang berhubungan dengan masalah yang akan dibahas dalam penulisan. Salah satunya yaitu *e-book* sebagai studi pustaka seperti: “*Software Engineering*”. Adapun data-data buku yang digunakan dalam penulisan terdapat didalam daftar pustaka.

## 3.2 Metode Pengembangan Sistem

Dalam penelitian ini metode pengembangan sistem yang digunakan adalah metode waterfall yang memiliki tahapan-tahapan sebagai berikut:

### 3.2.1 Requirement Definition

Dalam tahap ini, penulis melakukan identifikasi masalah, usulan pemecahan masalah dan analisa kebutuhan sistem. Pada tahap ini penulis menganalisa sistem yang berjalan atau proses pengajuan kredit serta memberikan sistem usulan atau proses prediksi dengan algoritma Naïve Bayes.



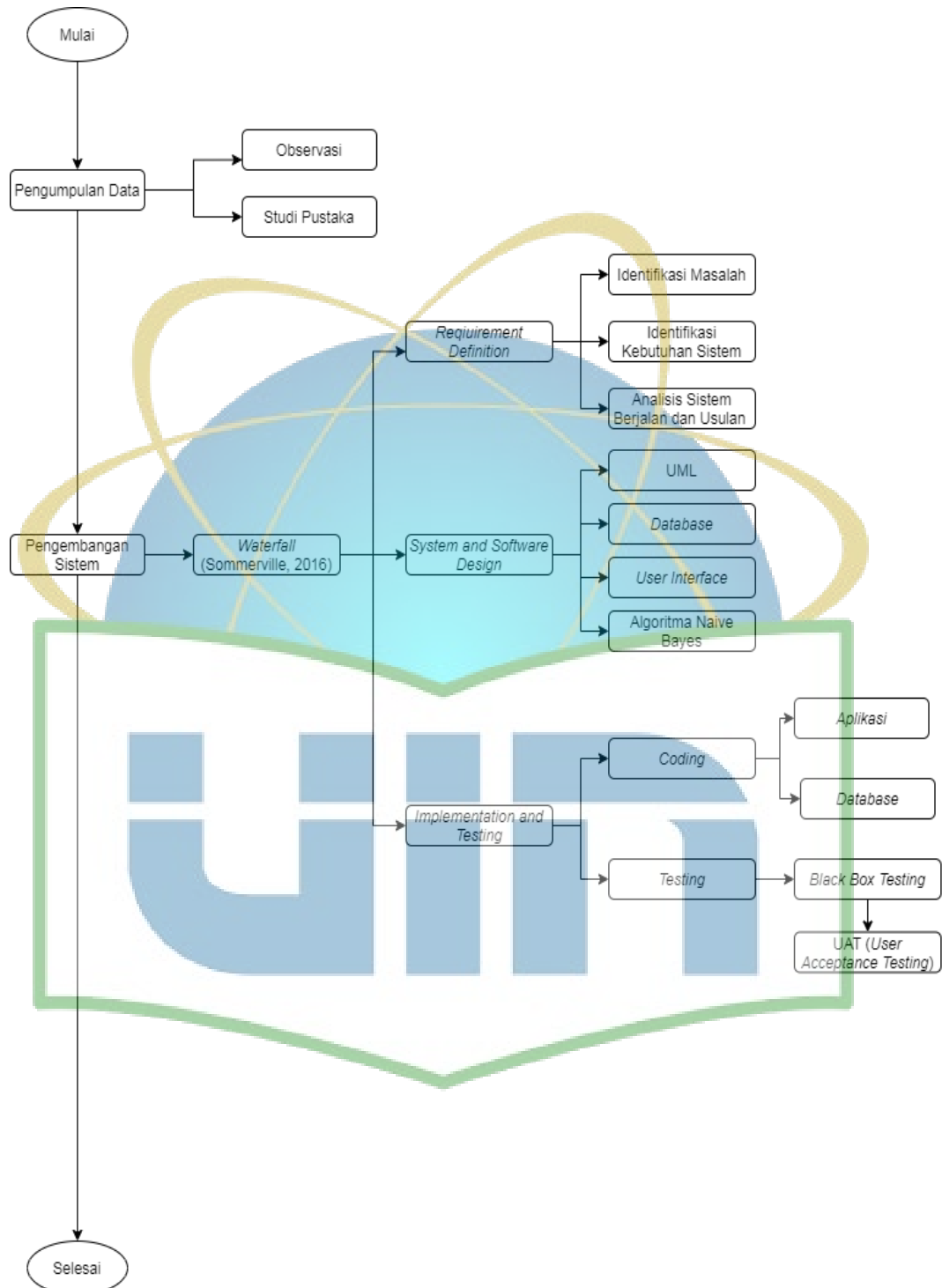
### 3.2.2 *System and Software Design*

Pada tahap *System and Software Design*, penulis melakukan pemodelan untuk menggambarkan aplikasi prediksi kelayakan kredit yang akan dibuat, pemodelan sistem ini akan menggunakan UML (*Unified Modeling Language*). Diagram yang digunakan untuk UML adalah *use case diagram*, *activity diagram*, *class diagram*, dan *sequence diagram*. Pada tahap ini juga dilakukan desain *database* menggunakan MySQL dan desain GUI (*Graphic User Interface*).

### 3.2.3 *Implementation and Testing*

Pada tahap ini, dilakukan pengembangan sistem aplikasi prediksi kelayakan kredit. Tahapan ini meliputi dua proses yaitu *coding* (penulisan skrip) dan *testing* untuk membangun aplikasi. Pada tahap *coding*, penulis mengaplikasikan hasil desain menjadi aplikasi prediksi untuk kelayakan kredit nasabah. Dan pada tahap *testing*, aplikasi prediksi kelayakan kredit di uji coba untuk menemukan kesalahan yang ada dengan *black box testing*.

### 3.3 Kerangka Penelitian



Gambar 3.1 Kerangka Penelitian

## BAB IV

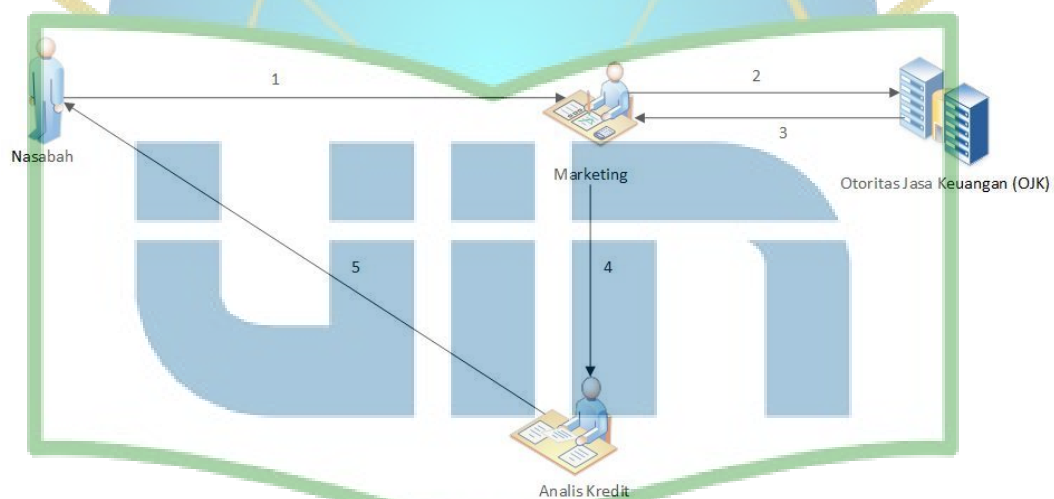
### ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

#### 4.1 *Requirement Definition*

Pada tahap *Requirement Definition*, ada tiga tahapan yaitu analisis sistem berjalan, identifikasi masalah, dan analisis sistem usulan.

##### 4.1.1 Analisis Sistem Berjalan

Setelah penulis melakukan observasi, penulis menganalisis sistem yang sedang berjalan dalam proses pengajuan kredit. Berikut adalah alur proses pengajuan kredit:



Gambar 4.1 Alur sistem berjalan

Berikut penjelasan mengenai sistem yang berjalan untuk pengajuan kredit:

1. Nasabah melakukan pengajuan ke bagian marketing dengan mengisi formulir pengajuan kredit serta membawa berkas persyaratan pengajuan seperti:
  - a. Fotokopi E-KTP
  - b. Fotokopi KK (Kartu Keluarga)
  - c. Fotokopi NPWP
  - d. Fotokopi Surat Keterangan Usaha (SIUP/SITU/HO)
  - e. Pas Foto 4x6 2 lembar
2. Setelah berkas dan formulir pengajuan nasabah diterima, dilakukan verifikasi data ke Otoritas Jasa Keuangan atau OJK. Verifikasi dilakukan dengan cara mengecek SLIK (Sistem Layanan Informasi Keuangan) yang berisi data debitur/nasabah serta riwayat kredit nasabah.
3. Setelah data diverifikasi OJK valid, maka data dikembalikan ke marketing.
4. Data nasabah yang valid, kemudian dikirim ke analis kredit untuk dilakukan peninjauan dengan melakukan survei langsung ke tempat nasabah. Setelah melakukan survei, analis kredit dapat menentukan nasabah layak atau tidak layak untuk diberikan kredit.
5. Setelah persyaratan dan data nasabah di evaluasi oleh analis kredit, apabila layak maka dilakukan penandatanganan perjanjian

kemudian dana kredit dapat dicairkan oleh nasabah setelah penandatanganan perjanjian.

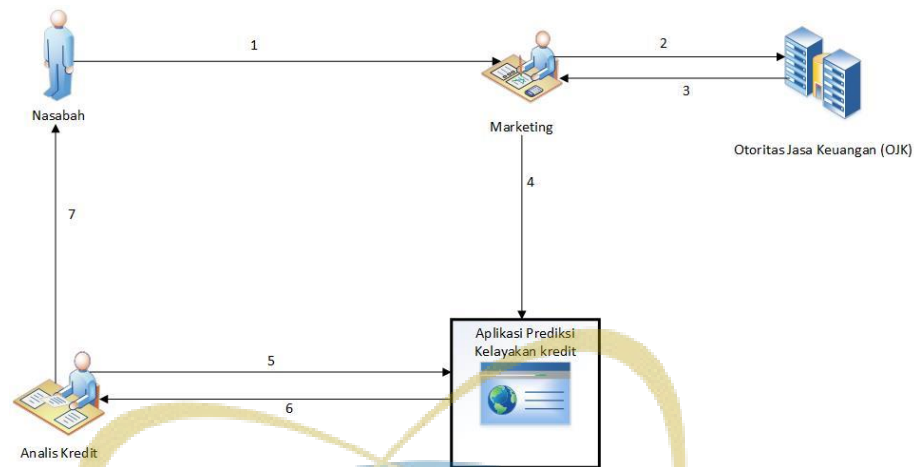
#### 4.1.2 Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah yang dilakukan yaitu identifikasi terhadap masalah yang terjadi pada proses penilaian kelayakan nasabah yang melakukan pengajuan kredit oleh analis kredit. Analis kredit melakukan survei langsung ke tempat nasabah untuk memverifikasi keaslian data nasabah yang ada di SLIK Otoritas Jasa Keuangan. Untuk mendukung seorang analis kredit dalam mengambil keputusannya, maka dibutuhkan suatu aplikasi untuk penilaian kelayakan nasabah dalam pengajuan kredit. Dalam aplikasi ini, penilaian kelayakan nasabah dilakukan sesuai dengan persyaratan pengajuan nasabah dan juga menggunakan algoritma Naïve Bayes untuk memprediksi kelayakan sehingga hasil yang didapat dari aplikasi penilaian ini dapat membantu analis kredit untuk mengambil keputusannya untuk menentukan layak atau tidaknya nasabah untuk diberikan kredit.

#### 4.1.3 Analisis Sistem Usulan

Setelah melakukan identifikasi masalah dari sistem berjalan, maka selanjutnya menentukan solusi penyelesain dengan aplikasi/sistem yang akan dibuat (usulan). Adapun aplikasi/sistem yang diusulkan yaitu aplikasi prediksi kelayakan kredit nasabah dengan menggunakan algoritma Naïve Bayes untuk memprediksinya. Solusi yang diberikan dalam aplikasi ini adalah membantu analis kredit dalam mengambil keputusan layak atau tidaknya nasabah diberikan kredit. Dalam aplikasi ini, *user* adalah analis kredit, dengan data nasabah dan juga data persyaratan pengajuan kredit sebagai tolak ukur atribut untuk memprediksi layak atau tidaknya nasabah. Prediksi menggunakan algoritma Naïve Bayes pada aplikasi ini dilakukan dengan mengklasifikasi data nasabah-nasabah yang sebelumnya melakukan kredit sebagai data *training* dan prediksi dilakukan dengan nasabah baru yang melakukan pengajuan kredit sehingga hasil prediksi didapat berdasarkan hasil klasifikasi data nasabah-nasabah yang sebelumnya melakukan pengajuan kredit.

Berikut adalah alur sistem usulan :



Gambar 4.2 Alur sistem usulan

Sebagai solusi dari permasalahan, dibuatlah sistem usulan.

Berikut adalah penjelasan dari alur sistem usulan:

1. Nasabah melakukan pengajuan ke bagian marketing dengan mengisi formulir pengajuan kredit serta membawa berkas persyaratan pengajuan seperti:

- a. Fotokopi E-KTP
- b. Fotokopi KK (Kartu Keluarga)
- c. Fotokopi NPWP
- d. Fotokopi Surat Keterangan Usaha (SIUP/SITU/HO)
- e. Pas Foto 4x6 2 lembar

2. Setelah berkas dan formulir pengajuan nasabah diterima, dilakukan verifikasi data ke Otoritas Jasa Keuangan atau OJK. Verifikasi dilakukan dengan cara mengecek SLIK (Sistem Layanan Informasi Keuangan) yang berisi data debitur/nasabah serta riwayat kredit nasabah.

3. Setelah data diverifikasi OJK valid, maka data dikembalikan ke marketing.
4. Data nasabah yang valid di-*input* ke dalam aplikasi oleh marketing.
5. Analis kredit melakukan peninjauan ulang dengan mengecek data nasabah dengan aplikasi kelayakan kredit dengan algoritma Naive Bayes, kemudian ketika didapatkan hasil prediksi, dilakukan peninjauan dan pengawasan yang lebih ketat ketika survei ke tempat nasabah apabila hasil prediksi nasabah tersebut tidak layak. Apabila hasil prediksi kredit nasabah layak, analis dapat langsung melakukan survei tempat untuk verifikasi usaha dan jaminan nasabah. Sehingga dengan aplikasi ini, analis dapat didukung dan dibantu dengan kehati-hatian dalam pengambilan keputusan untuk memberikan kredit kepada nasabah agar terhindar dari kredit yang macet akibat sengaja maupun tidak sengaja.
6. Setelah persyaratan dan data nasabah dievaluasi oleh analis kredit dengan aplikasi prediksi kelayakan kredit, apabila layak maka dilakukan penandatanganan perjanjian dengan nasabah sebagai persetujuan pencairan kredit, kemudian dana kredit dapat dicairkan oleh nasabah setelah penandatanganan perjanjian.



## 4.2 System and Software Design

Pada tahap ini penulis melakukan desain sistem dan *software* menggunakan UML, dan juga pada tahap ini penulis membuat desain *database*, *user interface*, dan perancangan untuk algoritma Naïve Bayes.

### 4.2.1 Desain UML

Berdasarkan analisa penulis yang sudah diuraikan sebelumnya, maka pembahasan pada sub bab ini akan diuraikan mengenai perancangan sistem menggunakan UML (*Unified Modeling Language*) yang terdiri atas *Use Case Diagram*, *Activity diagram*, *Class Diagram*, dan *Sequence Diagram*.

#### 4.2.1.1 Use Case Diagram

*Use Case Diagram* mendeskripsikan interaksi antar aktor/*stakeholder* yang terlibat dengan sistem ini dan juga peran masing-masing *stakeholder* pada sistem ini. Berikut ini adalah pendefinisian aktor dan deskripsi kegiatan masing-masing aktor pada aplikasi prediksi kelayakan kredit:

Tabel 4.1 Identifikasi Aktor

No	Aktor	Deskripsi
1.	Admin	Aktor yang memiliki akses untuk mengelola akun <i>user</i> pada aplikasi prediksi kelayakan kredit.
2.	Marketing	Mengatur dan mengelola data nasabah yang melakukan pengajuan kredit.
3.	Analisis Kredit	Aktor ini hanya diberi akses untuk mengelola data <i>training</i> dan <i>data testing</i> untuk prediksi kelayakan nasabah yang baru melakukan pengajuan kredit

#### 4.2.1.1.1 Identifikasi Use Case

Berikut ini adalah pendefinisian *use case* pada aplikasi prediksi kelayakan kredit:

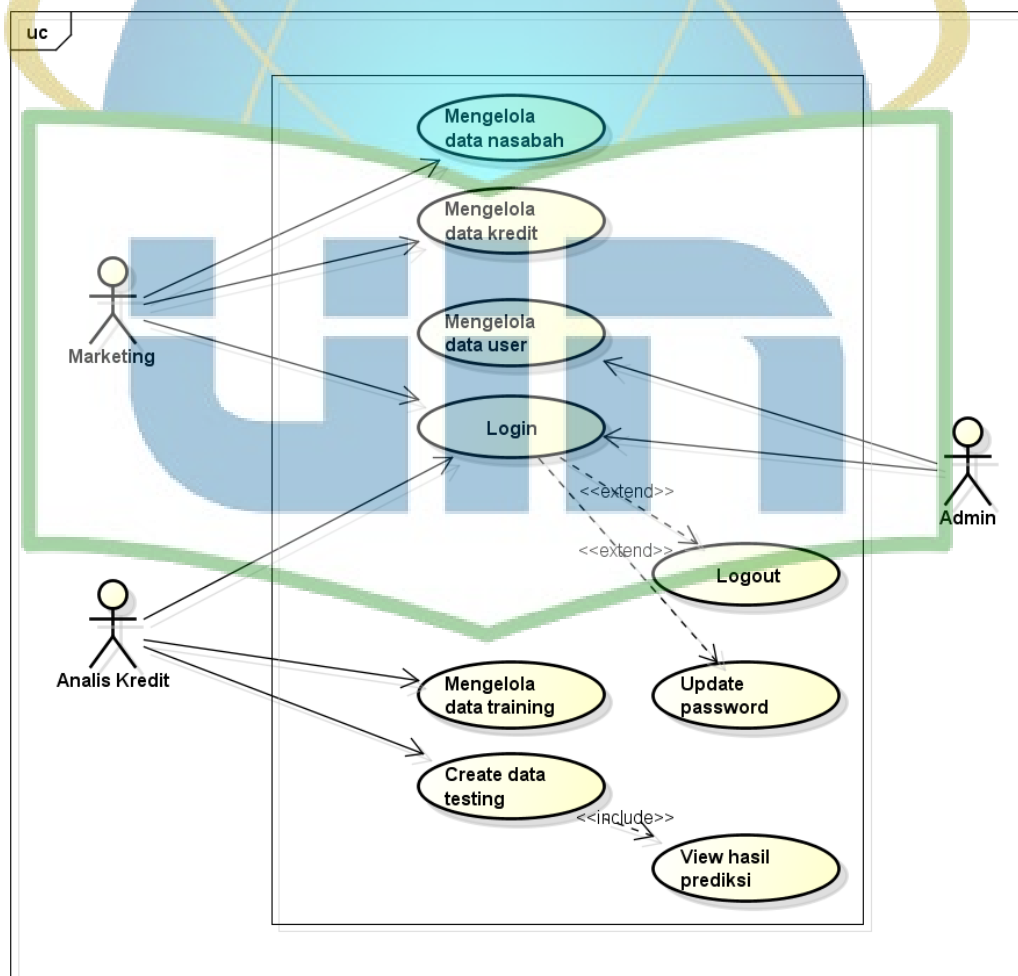
Tabel 4.2 Identifikasi Use Case

No	Use Case	Deskripsi	Aktor
1.	<i>Login</i>	<i>Use case</i> ini menggambarkan kegiatan untuk memasukkan <i>username</i> dan <i>password</i> agar dapat mengakses sistem	Admin, Marketing, dan Analis Kredit.
2.	Mengelola data <i>user</i>	<i>Use case</i> ini menggambarkan kegiatan untuk mengelola data <i>user</i> seperti menambah, mengubah dan, melihat data <i>user</i>	Admin
3.	Mengelola data nasabah	<i>Use case</i> ini menggambarkan kegiatan untuk mengelola data nasabah seperti menambah, mengubah dan melihat data nasabah	Marketing
4.	Mengelola data kredit	<i>Use case</i> ini menggambarkan kegiatan untuk mengelola data kredit seperti menambah, mengubah dan melihat data kredit	Marketing
5.	Mengelola data <i>training</i>	<i>Use Case</i> ini menggambarkan kegiatan mengelola data <i>training</i> untuk perhitungan algoritma Naïve Bayes	Analis Kredit
6.	<i>Create data testing</i>	<i>Use Case</i> ini menggambarkan kegiatan menambah data <i>testing</i> untuk perhitungan algoritma Naïve Bayes	Analis Kredit
7.	View hasil prediksi	<i>Use case</i> ini menggambarkan hasil prediksi kelayakan kredit yang telah diproses dengan	Analis Kredit

		algoritma Naïve Bayes	
8.	<i>Update password</i>	<i>Use case</i> ini menggambarkan kegiatan untuk mengubah <i>password</i>	Admin, Marketing, dan Analis Kredit
9.	<i>Logout</i>	<i>Use case</i> ini menggambarkan kegiatan untuk mengakhiri interaksi <i>user</i> dengan sistem	Admin, Marketing, dan Analis Kredit

#### 4.2.1.1.2 Use Case Diagram Aplikasi Prediksi Kelayakan Kredit

Setelah penulis mengidentifikasi aktor dan *use case* dari tiap-tiap aktor yang ada di sistem, hasil identifikasi tersebut dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 4.3 Use Case Diagram

Gambar 4.3 menggambarkan *use case diagram* untuk aplikasi kelayakan kredit. *Use case* tersebut digambarkan dengan 3 aktor yaitu Admin, Marketing, dan analis kredit yang memiliki *action* sesuai aktornya masing-masing.

#### 4.2.1.1.3 Use Case Scenario

##### 1. Scenario use case login

Tabel 4.3 Use case scenario login

No	Use Case 01	
Nama	Login	
Description	Use case ini menggambarkan kegiatan aktor dengan cara mengisi <i>username</i> dan <i>password</i> pada <i>form login</i> untuk dapat masuk ke dalam sistem.	
Actor	Admin, Marketing, dan Analis Kredit	
Narasi Utama		
Precondition	Aktor melakukan <i>login</i> dengan menggunakan <i>username</i> dan <i>password</i>	
Typical Course of Events	Actor Actions	System Response
	1. Membuka aplikasi	2. Menampilkan <i>form login</i>
	3. <i>Input username</i> dan <i>password</i>	4. Validasi <i>username</i> dan <i>password</i>
		5. Menampilkan halaman utama
Alternate Courses	Jika data yang di- <i>input</i> oleh <i>user</i> tidak <i>valid</i> maka sistem akan menampilkan pesan kesalahan	
Post Condition	Aktor berhasil <i>login</i> dan menampilkan halaman utama.	

##### 2. Scenario mengelola data user

Tabel 4.4 Use case scenario mengelola data user

<b>No</b>	Use Case 02
<b>Nama</b>	Mengelola data <i>user</i>
<b>Description</b>	Proses untuk mengelola data <i>user</i> , seperti menambah, mengubah, dan melihat data <i>user</i>
<b>Actor</b>	Admin
<b>Narasi Utama</b>	
<b>Precondition</b>	Aktor melakukan <i>login</i> terlebih dahulu untuk mengelola data <i>user</i>

<i>Typical Course of Events</i>	<i>Actor Actions</i>	<i>System Response</i>
	1. Pilih menu data dan pilih sub menu <i>user</i>	2. Menampilkan halaman data <i>user</i>
	3. Klik tombol tambah	4. Menampilkan <i>form</i> isi data <i>user</i>
	5. Mengisi <i>form user</i>	6. Validasi data
	7. Klik tombol simpan	8. Menyimpan data ke dalam <i>database</i>
		9. Kembali ke halaman data <i>user</i>
<i>Alternate Courses</i>	Jika terjadi kesalahan maka sistem akan menampilkan kesalahan	
<i>Post Condition</i>	Sistem menampilkan data yang berhasil dikelola	

### 3. *Secenario* mengelola data nasabah

Tabel 4.5 *Use case scenario* mengelola data nasabah

No	Use Case 03	
Nama	Mengelola data nasabah	
Description	Proses untuk menambah data nasabah	
Actor	Marketing	
Narasi Utama		
Precondition	Aktor melakukan <i>login</i> terlebih dahulu untuk mengelola data nasabah	
Typical Course of Events	Actor Actions	System Response
	1. Pilih menu data dan pilih sub menu nasabah	2. Menampilkan halaman data nasabah
	3. Klik tombol tambah	4. Menampilkan <i>form</i> isi data nasabah
	5. Mengisi <i>form</i> nasabah	6. Validasi data
	7. Klik tombol simpan	8. Menyimpan data ke dalam <i>database</i>
		9. Kembali ke halaman data nasabah
Alternate Courses	Jika terjadi kesalahan maka sistem akan menampilkan kesalahan	
Post Condition	Sistem menampilkan data yang berhasil dikelola	

4. *Secenario* mengelola data kreditTabel 4.6 *Use case scenario* mengelola data kredit

No	Use Case 04	
Nama	Mengelola data kredit	
Description	Proses untuk mengelola data kredit seperti menambah, mengubah, dan melihat data kredit	
Actor	Marketing	
Narasi Utama		
Precondition	Aktor masuk kedalam sistem dan berada di halaman data kredit	
Typical Course of Events	Actor Actions	System Response
	1. Pilih menu transaksi dan pilih sub menu kredit	2. Menampilkan halaman data kredit
	3. Klik tombol tambah	4. Menampilkan form isi data nasabah
	5. Mengisi form nasabah	6. Validasi data
	7. Klik tombol simpan	8. Menyimpan data ke dalam database
		9. Kembali ke halaman data nasabah
Alternate Courses	Jika terjadi kesalahan maka sistem akan menampilkan kesalahan	
Post Condition	Sistem menampilkan data yang berhasil dikelola	

5. *Secenario* mengelola data trainingTabel 4.7 *Use case scenario* mengelola data training

No	Use Case 05	
Nama	Mengelola data <i>training</i>	
Description	Proses untuk mengelola data <i>training</i> seperti menambah, mengubah, dan melihat	
Actor	Analisis Kredit	
Narasi Utama		
Precondition	Aktor masuk kedalam sistem dan berada di halaman <i>data training</i>	
Typical Course of Events	Actor Actions	System Response
	1. Pilih menu perhitungan Naïve Bayes, pilih sub menu <i>data training</i>	2. Menampilkan halaman <i>data training</i>

	3. Klik tombol tambah	4. Menampilkan <i>form</i> isi data nasabah
	5. Mengisi <i>form</i>	6. Validasi data
	7. Klik tombol simpan	8. Menyimpan data ke dalam <i>database</i>
		9. Kembali ke halaman data <i>training</i>
<b>Alternate Courses</b>	Jika ingin menghitung prediksi data <i>training</i> maka dapat mengklik di prediksi pada halaman data <i>training</i>	
<b>Post Condition</b>	Sistem menampilkan data <i>training</i>	

#### 6. *Secenario create data testing*

Tabel 4.8 *Use case scenario data testing*

No	Use Case 06	
Nama	Create data testing	
Description	Proses untuk meng-input data testing	
Actor	Analisis Kredit	
Narasi Utama		
Precondition	Aktor masuk kedalam sistem dan berada di halaman data testing	
Typical Course of Events	Actor Actions	System Response
	1. Pilih menu perhitungan Naïve Bayes, pilih sub menu perhitungan	2. Menampilkan halaman form data testing
	3. Mengisi form data testing	4. Validasi data
	5. Klik hitung	6. Proses algoritma Naïve Bayes
Alternate Courses	Jika terjadi kesalahan maka sistem akan menampilkan kesalahan	
Post Condition	Sistem menghitung data testing yang di-input	

#### 7. *Secenario view hasil prediksi*

Tabel 4.9 *Use case scenario view hasil prediksi*

<b>No</b>	<i>Use Case 07</i>
<b>Nama</b>	<i>View hasil prediksi</i>
<b>Description</b>	Proses melihat hasil prediksi kelayakan kredit nasabah



Actor	Analisis Kredit	
Narasi Utama		
Precondition	Aktor meng-input data testing dan mengklik tombol hitung	
Typical Course of Events	Actor Actions	System Response
		1. Session perhitungan Naïve Bayes
		2. Menampilkan halaman hasil prediksi
	3. Detail hasil prediksi	4. Menampilkan perhitungan Naïve Bayes
Alternate Courses	-	
Post Condition	Sistem menampilkan hasil prediksi Naïve Bayes	

#### 8. *Secenario update password*

Tabel 4.10 *Use case scenario update password*

No	Use Case 08	
Nama	Update Password	
Description	Proses untuk mengubah password	
Actor	Admin, Marketing, dan Analis Kredit	
Narasi Utama		
Precondition	Aktor memiliki password	
Typical Course of Events	Actor Actions	System Response
	1. Klik username dipojok kanan halaman utama, pilih setting	2. Menampilkan form ubah password
	3. Isi password lama dan password baru, pilih simpan	4. Validasi data
		5. Menyimpan data ke dalam database
		6. Kembali ke halaman utama
Alternate Courses	Jika terjadi kesalahan maka sistem akan menampilkan kesalahan	
Post Condition	Password berhasil diubah	



## 9. Secenario logout

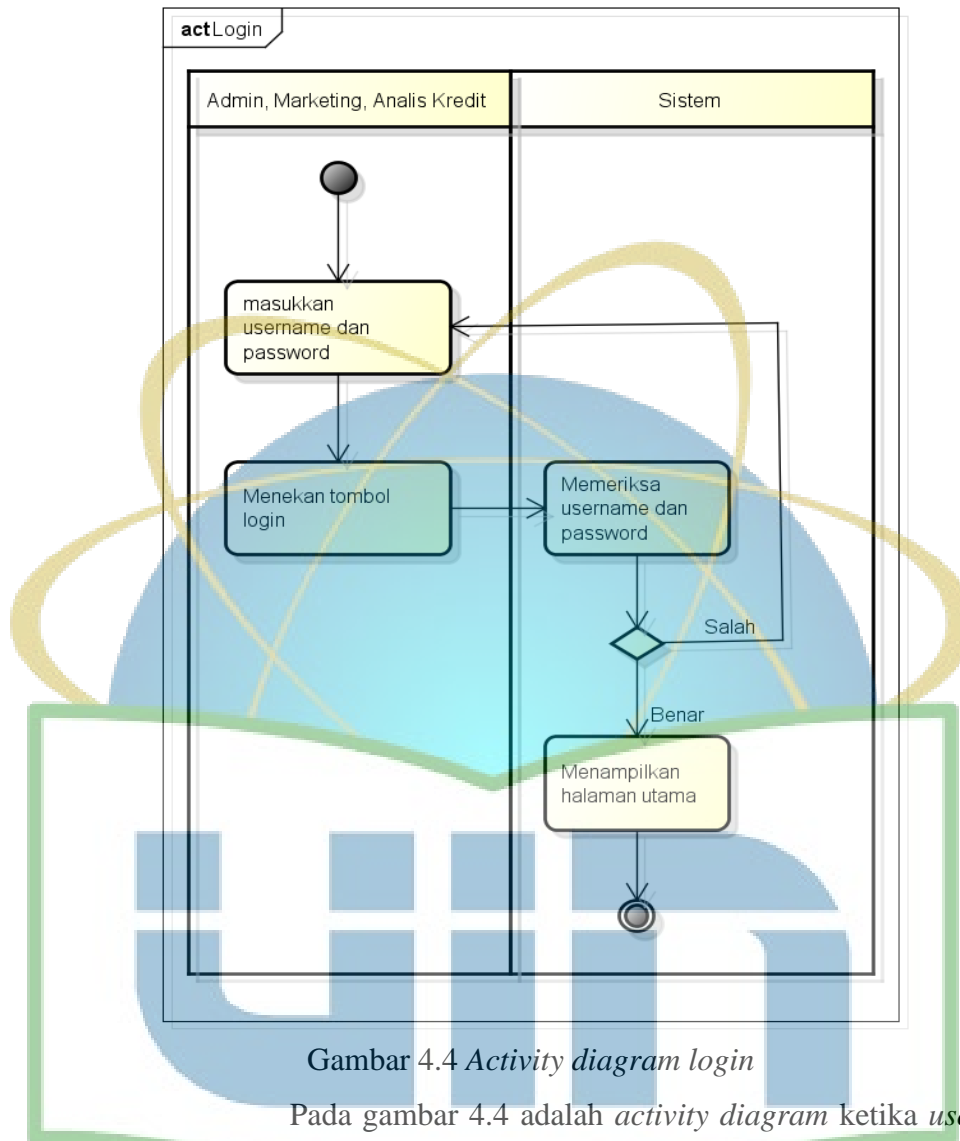
Tabel 4.11 *Use case scenario logout*

No	Use Case 09	
Nama	Logout	
Description	Proses untuk mengubah <i>password</i>	
Actor	Admin, Marketing, dan Analis Kredit	
Narasi Utama		
Precondition	Aktor melakukan <i>logout</i>	
Typical Course of Events	Actor Actions	System Response
	1. Klik <i>username</i> dipojok kanan halaman utama, pilih <i>logout</i>	2. Melakukan proses <i>unset session</i>
		3. Menampilkan halaman <i>login</i>
Alternate Courses	-	
Post Condition	<i>User</i> keluar dari sistem	

### 4.2.1.2 Activity Diagram

Berikut ini *activity diagram* yang ada dalam aplikasi prediksi kelayakan kredit. *Activity diagram* ini menggambarkan alur dari setiap *use case* yang ada dalam aplikasi kelayakan kredit.

### 1. Activity diagram login



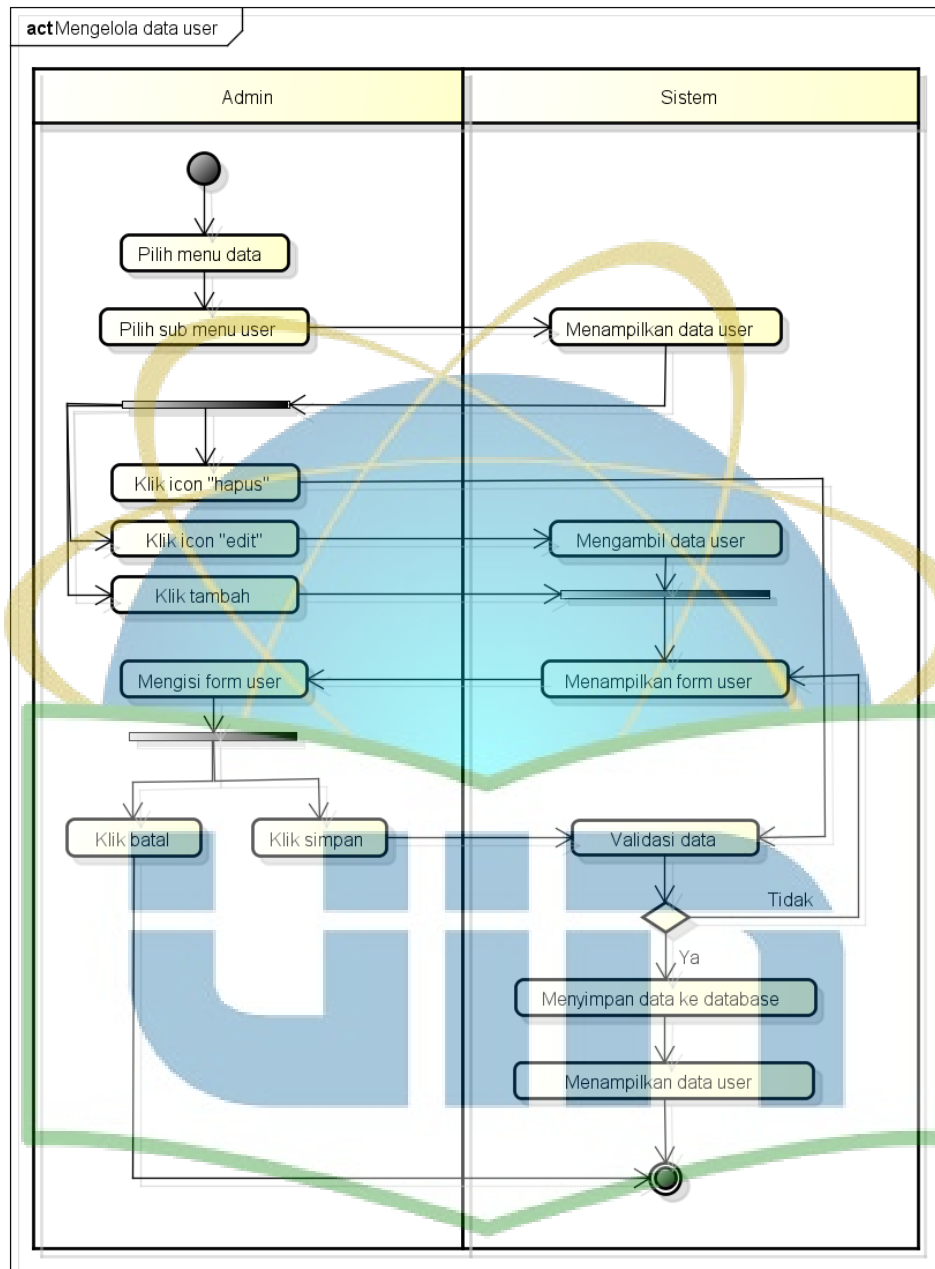
Gambar 4.4 Activity diagram login

Pada gambar 4.4 adalah *activity diagram* ketika *user* ingin masuk/login kedalam aplikasi. *User/aktor* yang terlibat yakni Admin, Marketing, dan Analisis Kredit. *User* yang melakukan *login* aplikasi dapat masuk kedalam aplikasi sesuai dengan hak akses masing-masing.

Untuk masuk kedalam aplikasi, *user* harus memasukkan *username* dan *password* yang sesuai dengan jabatan masing-masing untuk dapat mengakses aplikasi sesuai dengan jabatannya atau *role*-nya. *User* yang salah memasukkan *username* dan *password* akan langsung kembali ke halaman *login*, apabila *username* dan *password* yang dimasukkan benar maka *user* akan ditampilkan halaman utama aplikasi.



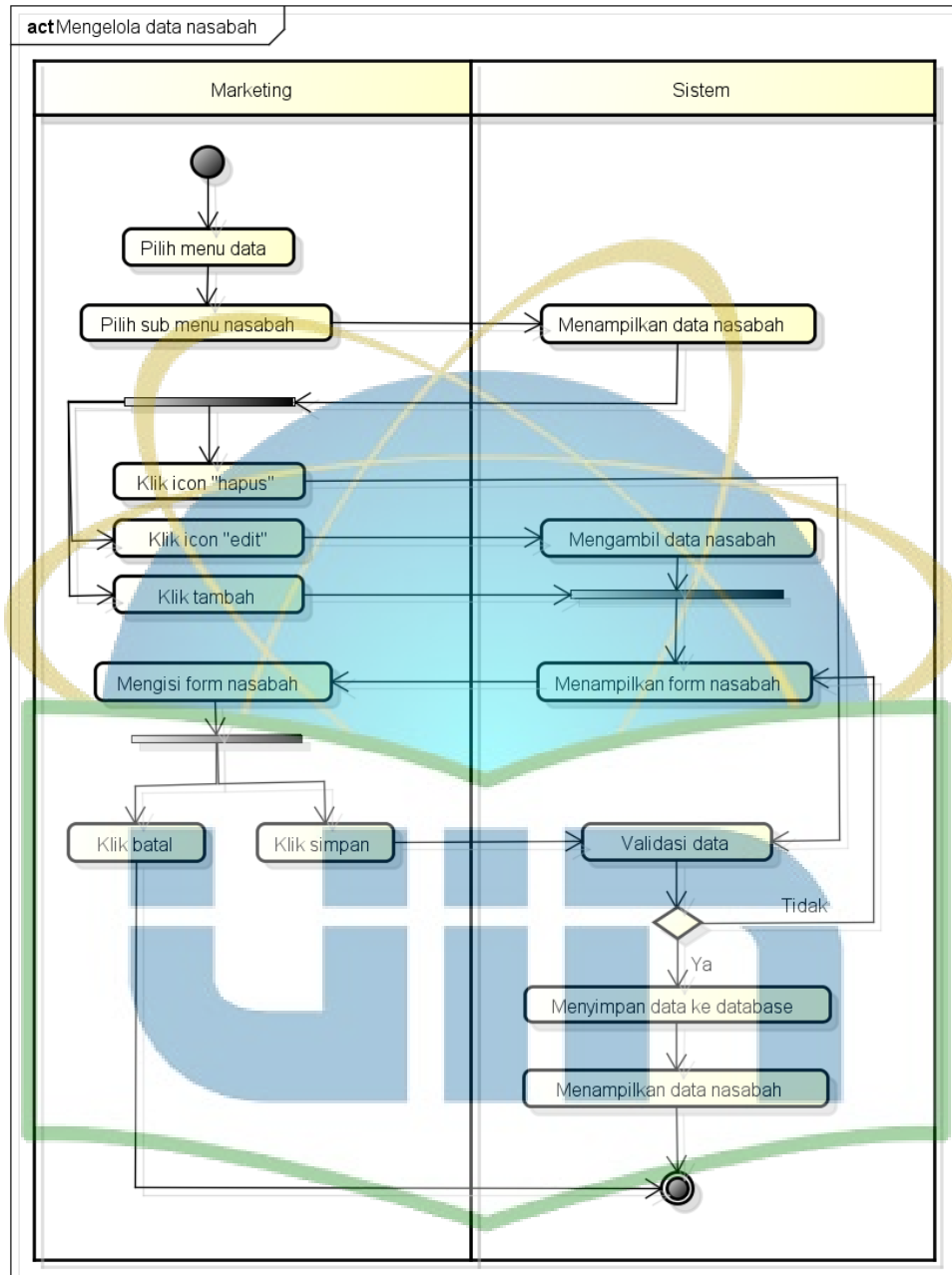
## 2. Activity diagram mengelola data user



Gambar 4.5 Activity diagram mengelola data user

Gambar 4.5 merupakan *activity diagram* untuk mengelola data *user*. Diagram ini menggambarkan Admin yang dapat menambah, mengubah, dan menghapus data *user* yang ada pada sistem.

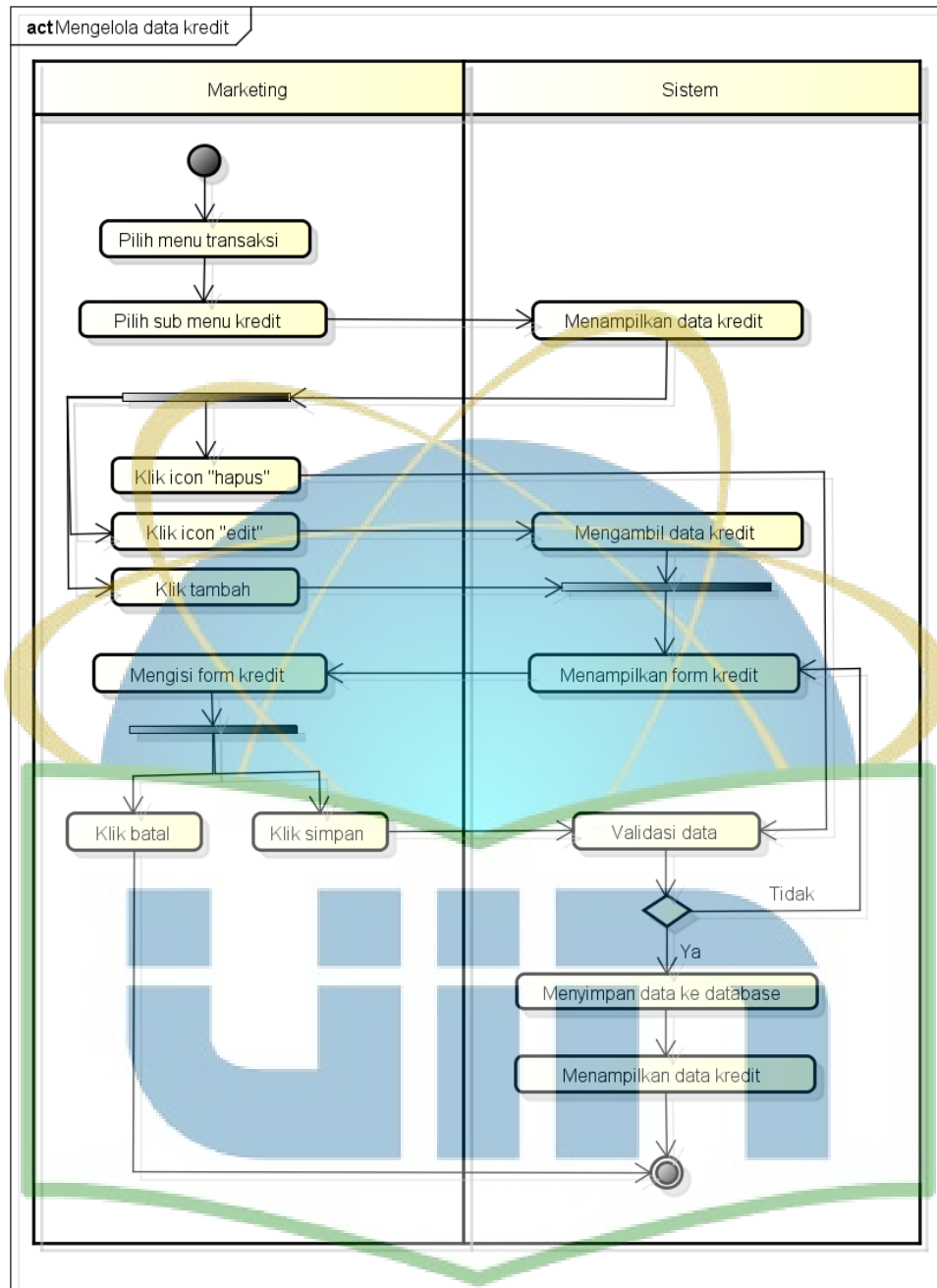
### 3. Activity diagram mengelola data nasabah



Gambar 4.6 Activity diagram mengelola data nasabah

Pada gambar 4.6 adalah *activity diagram* untuk mengolah data nasabah yang dapat menambah, mengubah, dan menghapus data nasabah. *User* yang dapat melakukannya yaitu Marketing.

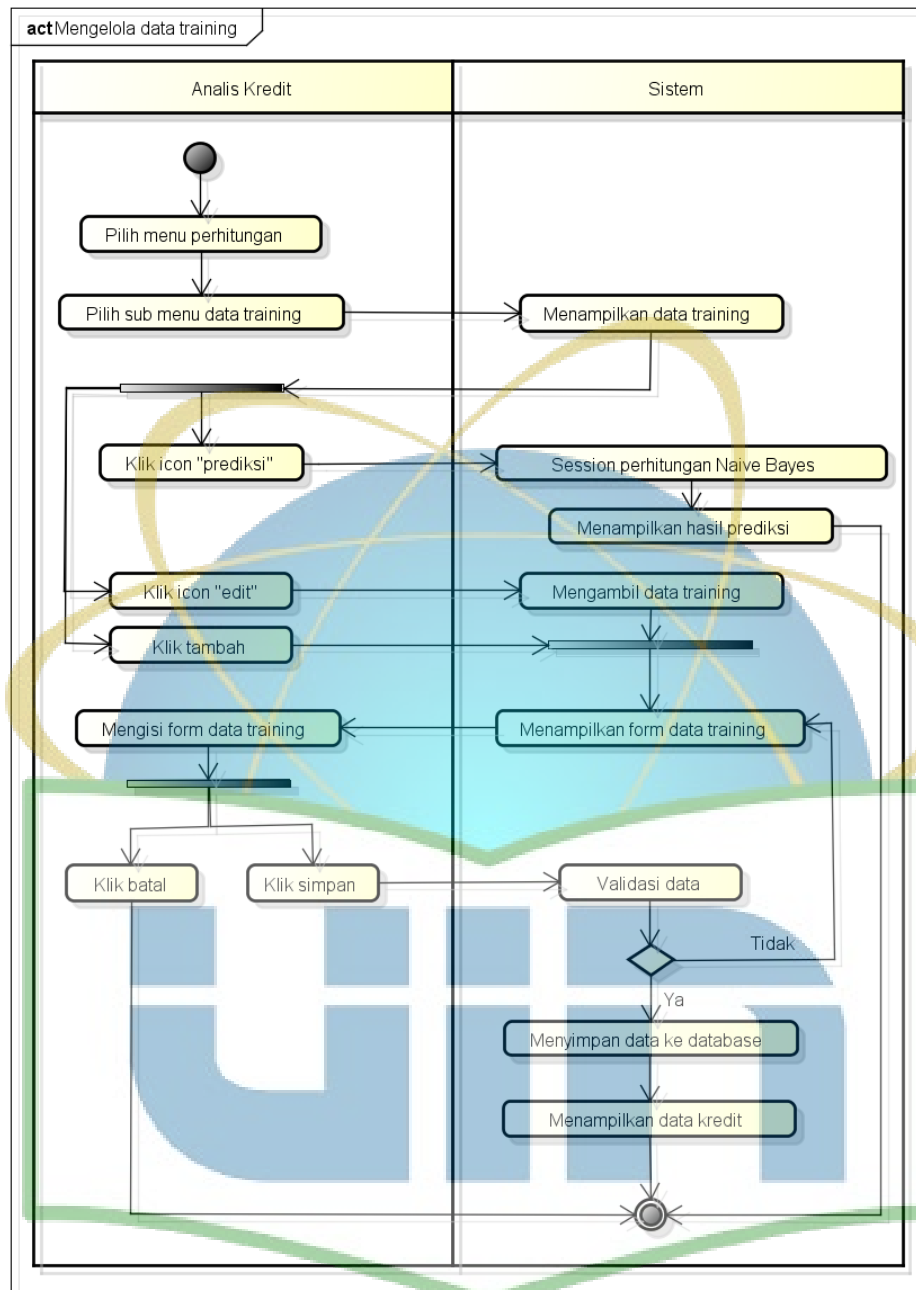
### 4. Activity diagram mengelola data kredit



Gambar 4.7 Activity diagram mengelola data kredit

Gambar 4.7 merupakan *activity diagram* untuk mengelola data kredit. Data kredit dapat ditambah, diubah, dan dihapus oleh *user* dengan hak akses bagian Marketing.

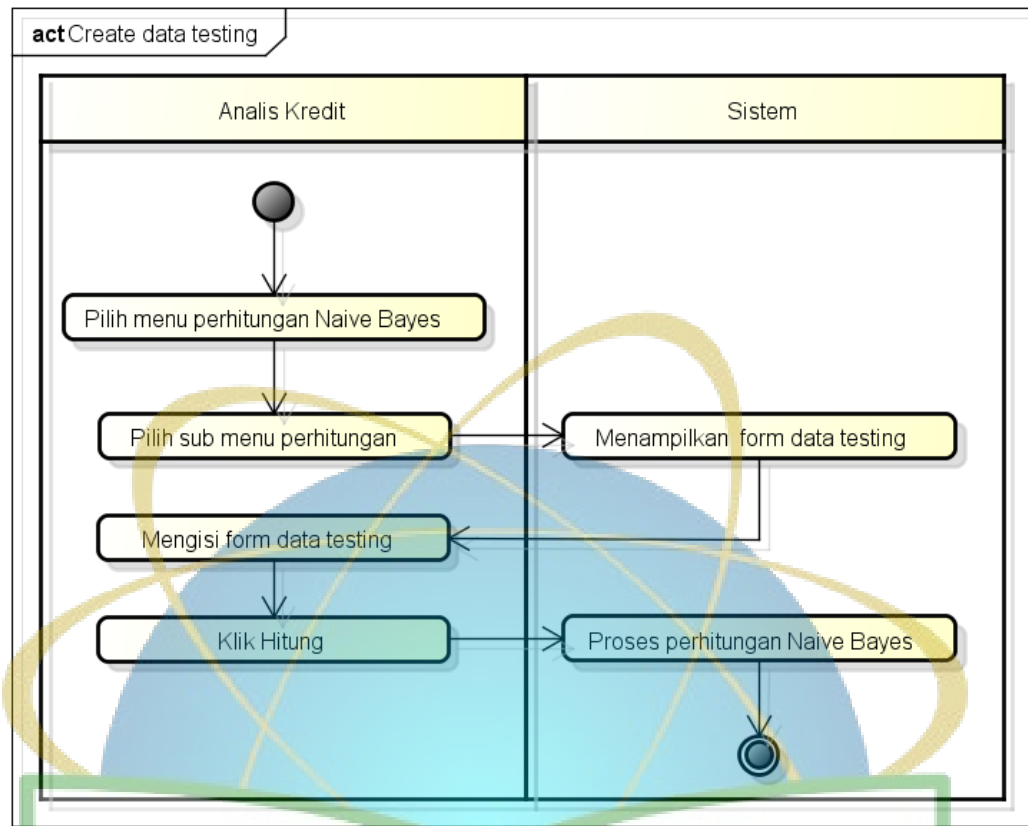
##### 5. Activity diagram mengelola data training



Gambar 4.8 Activity diagram mengelola data training

Pada gambar 4.8 activity diagram untuk mengelola data training. Analis Kredit diberi akses untuk mengelola data training, sehingga Analis Kredit mampu melihat dan melakukan prediksi dengan algoritma Naïve Bayes untuk data training tersebut.

#### 6. Activity diagram create data testing

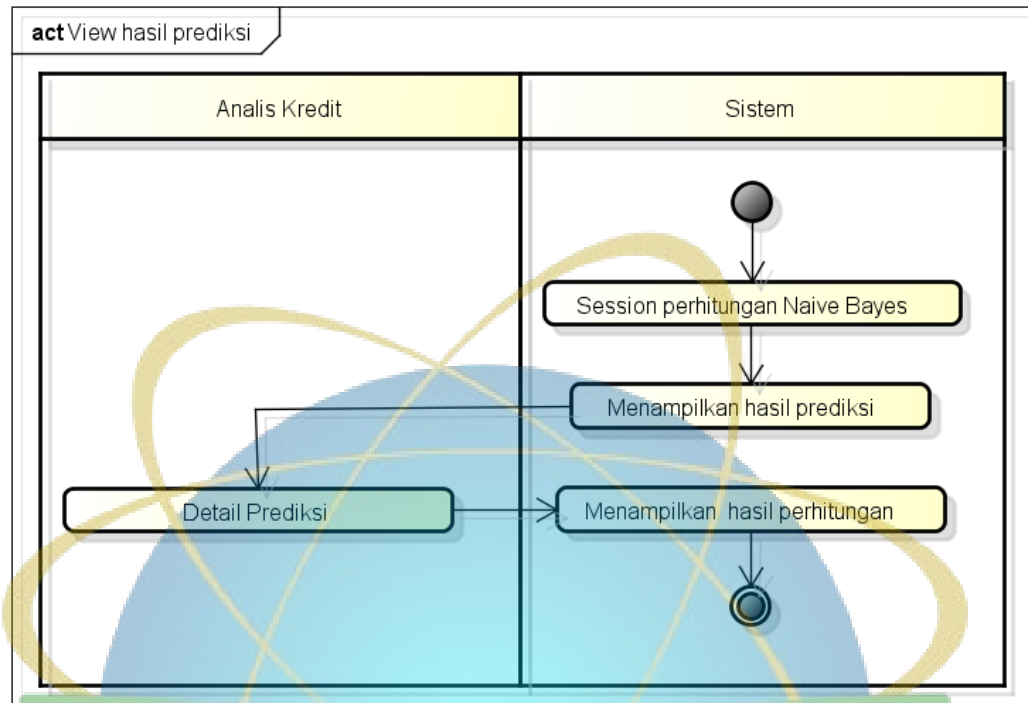


Gambar 4.9 Activity diagram create data testing

Pada gambar 4.9 adalah *activity diagram create data testing* yang dapat menghitung data nasabah yang ingin diprediksi kelayakannya. *User* yang bisa menghitung prediksi kelayakan nasabah adalah Analis Kredit dengan memasukkan *data testing* di menu perhitungan, setelah *form* diisi kemudian *user* menekan tombol hitung yang kemudian sistem melakukan proses perhitungan dengan algoritma Naïve Bayes.



## 7. Activity diagram view hasil prediksi

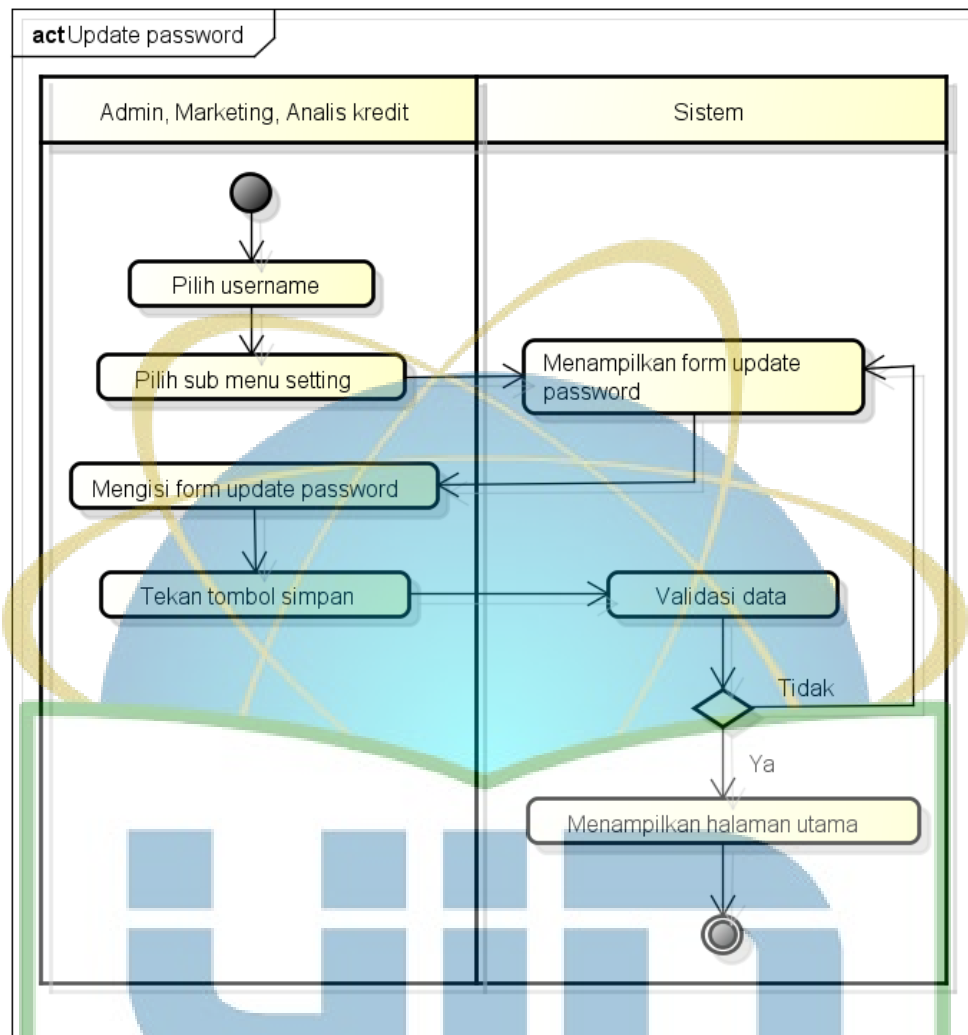


Gambar 4.10 Activity diagram view hasil prediksi

Pada gambar 4.10 *activity diagram* untuk melihat hasil prediksi dan perhitungan algoritma Naïve Bayes. Hasil ini dibutuhkan Analis Kredit untuk membantu dalam mengambil keputusan dalam pemberian kredit. Hasil prediksi menampilkan layak atau tidak layak nasabah diberi kredit.

Pada hasil prediksi ini juga dapat menampilkan detail dari perhitungan dengan algoritma Naïve Bayes. Detail perhitungan ini berisi angka probabilitas dari tiap atribut nasabah sehingga dapat diklasifikasi untuk dijadikan prediksi berdasarkan pola data yang diklasifikasikan dengan algoritma Naïve Bayes.

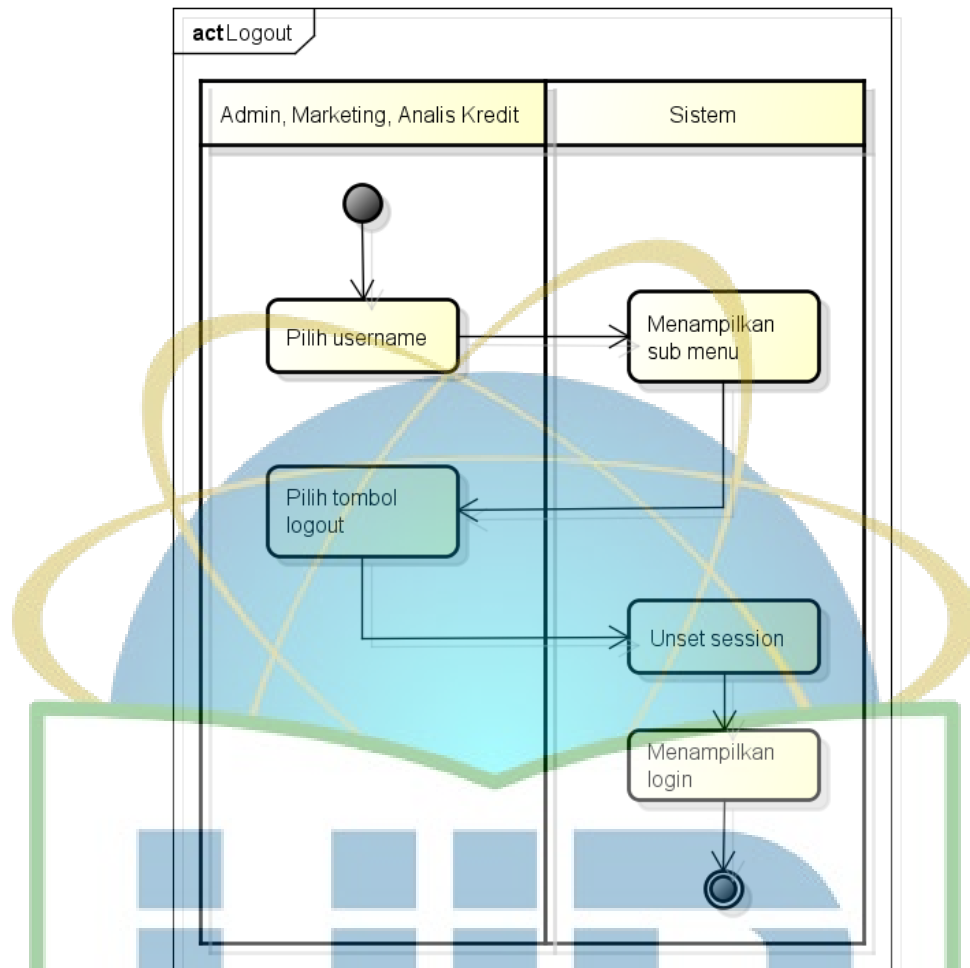
### 8. Activity diagram update password



Gambar 4.11 Activity diagram update password

Pada gambar 4.11 merupakan activity diagram untuk update password. Tiap user yaitu Admin, Marketing, dan Analisis Kredit dapat melakukan update atau mengubah password.

### 9. Activity diagram logout

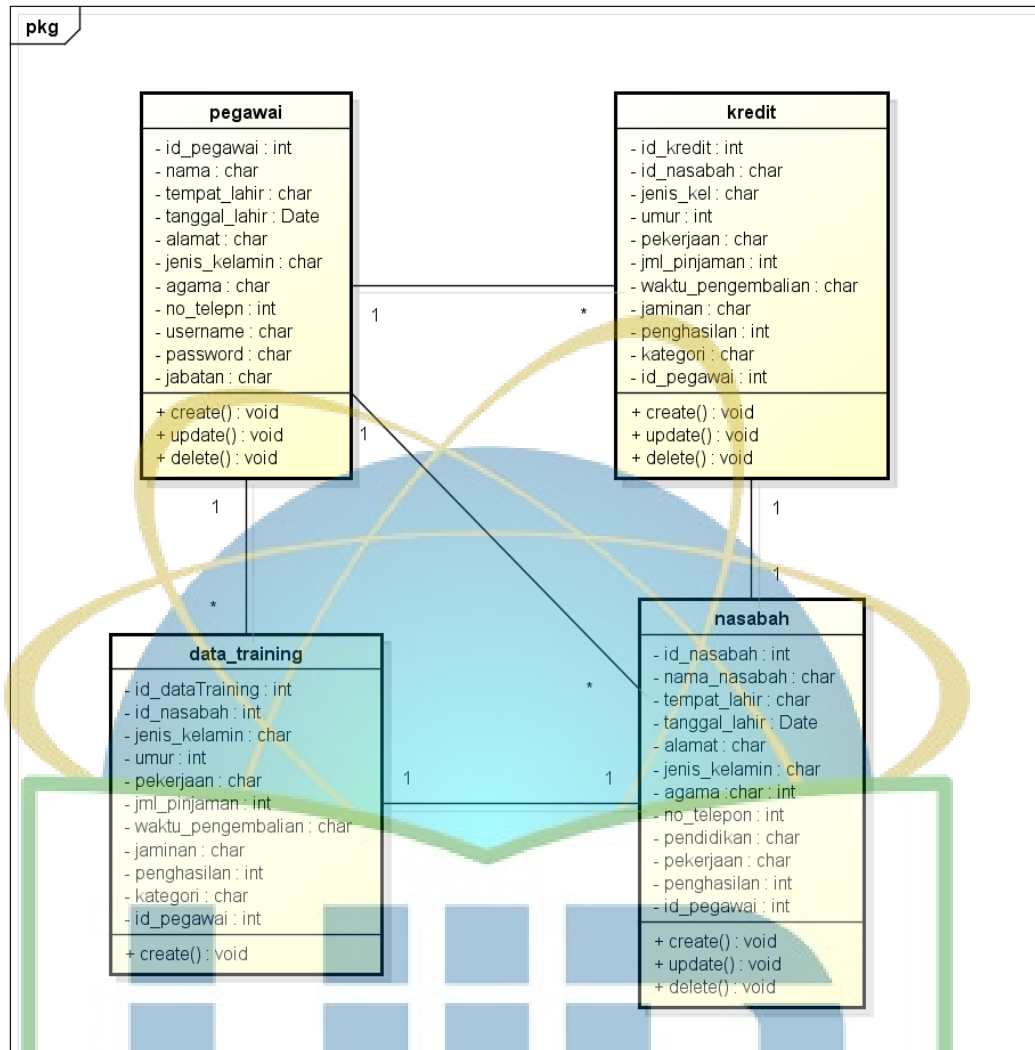


Gambar 4.12 Activity diagram logout

Pada gambar 4.12 adalah activity diagram logout atau untuk user mengakhiri interaksi dengan sistem.

#### 4.2.1.3 Class Diagram

Class diagram menggambarkan grafis mengenai struktur objek dari satu sistem. Berikut ini class diagram yang menggambarkan aplikasi prediksi kelayakan kredit ini.



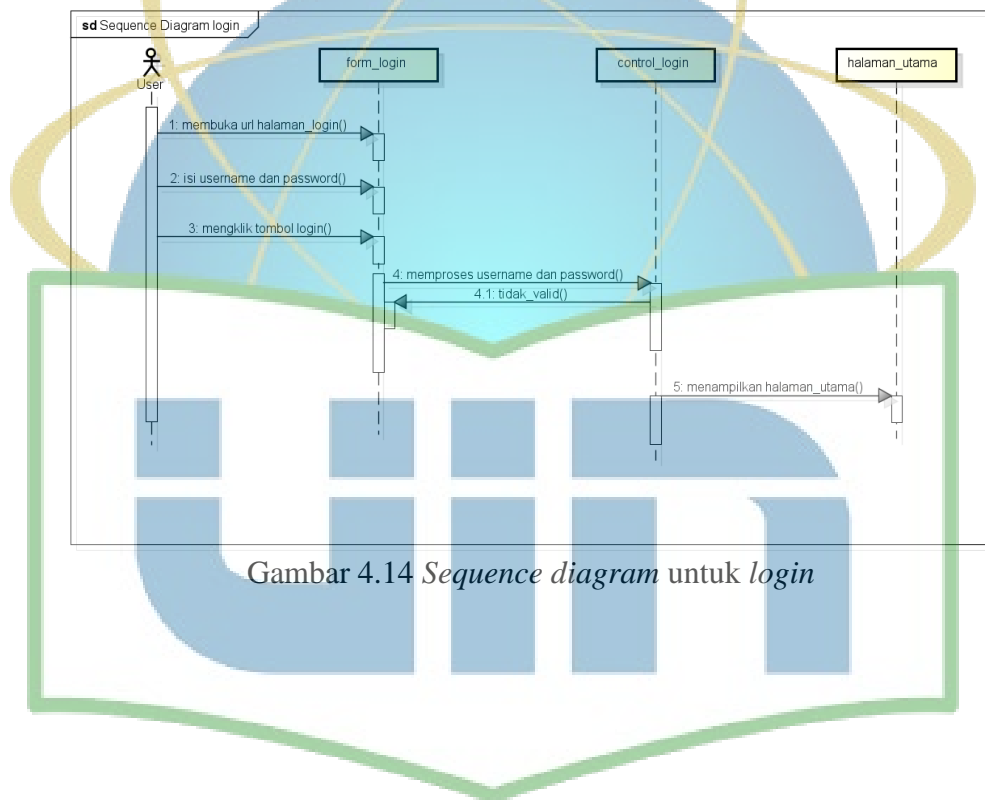
Gambar 4.13 Class diagram aplikasi prediksi kelayakan kredit

#### 4.2.1.4 Sequence Diagram

Pada tahap ini penulis akan merancang aliran fungsionalitas dan kontrol yang melalui tahap objek pada aplikasi prediksi kelayakan kredit ini melalui *sequence diagram*. Berikut ini adalah gambaran *sequence diagram* :

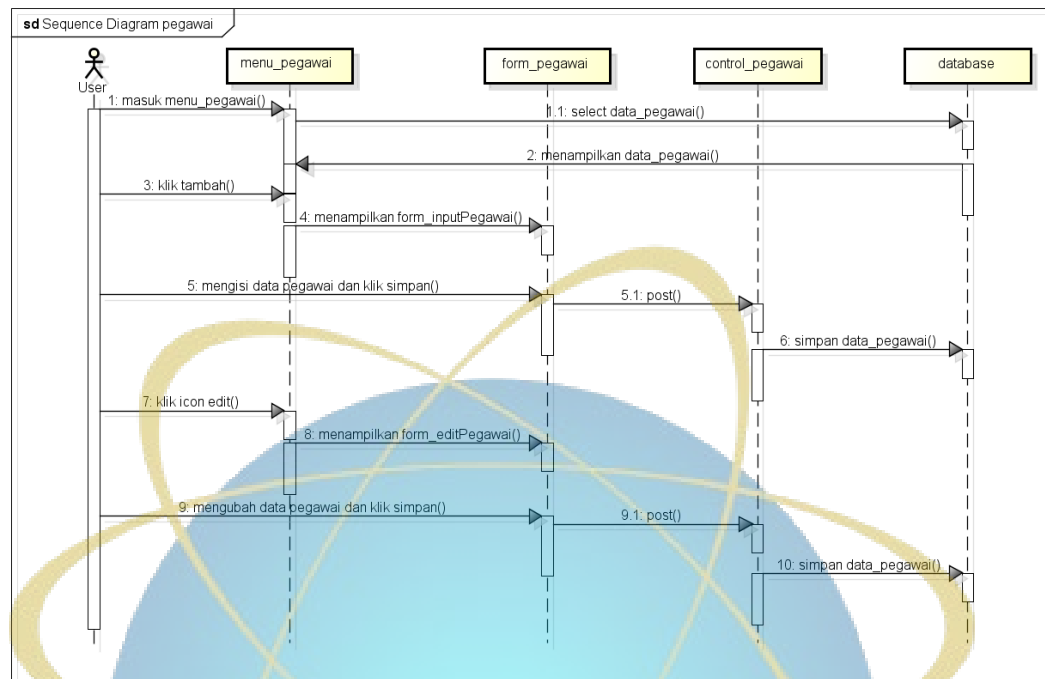
### 1. *Sequence diagram login*

Berikut ini merupakan gambar 4.14 yaitu *sequence diagram login*. *Sequence diagram* ini menjelaskan *user* memasukkan *username* dan *password* untuk dapat mengakses aplikasi prediksi kelayakan kredit ini. Apabila *username* dan *password* yang di masukan benar, maka *user* dapat masuk ke sistem dan apabila salah maka *user* kembali ke *form login* aplikasi ini.



Gambar 4.14 *Sequence diagram* untuk login

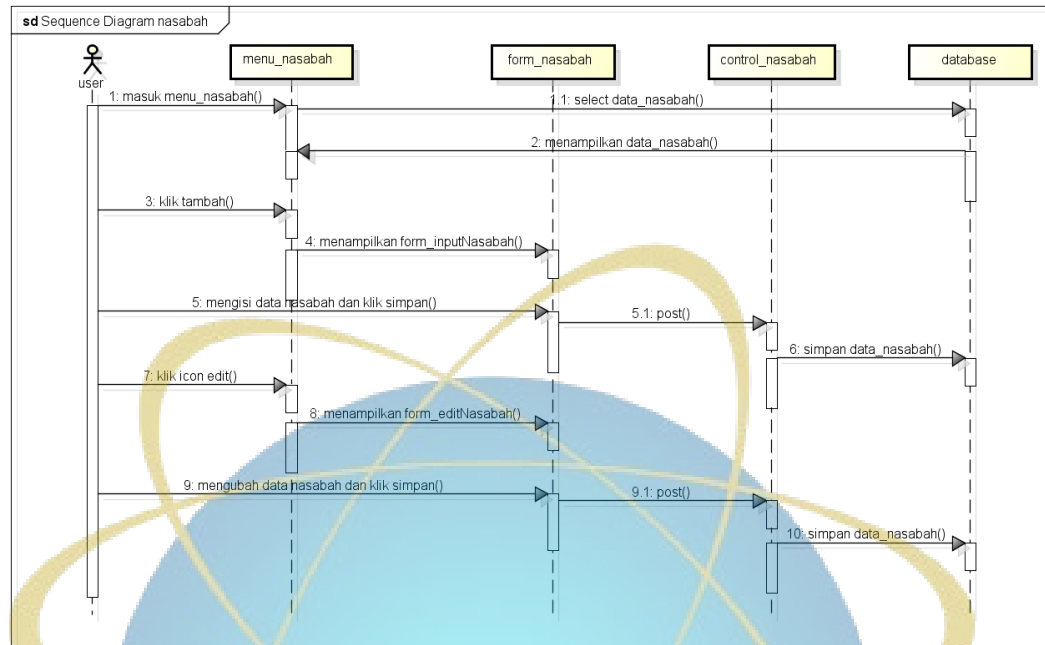
## 2. Sequence diagram pegawai



Gambar 4.15 Sequence diagram mengolah pegawai

Pada gambar 4.15 merupakan *sequence diagram* mengolah data pegawai. Admin meng-*input* data pegawai untuk memberikan hak akses kedalam sistem sesuai dengan jabatan pegawai masing-masing.

### 3. *Sequence diagram* nasabah

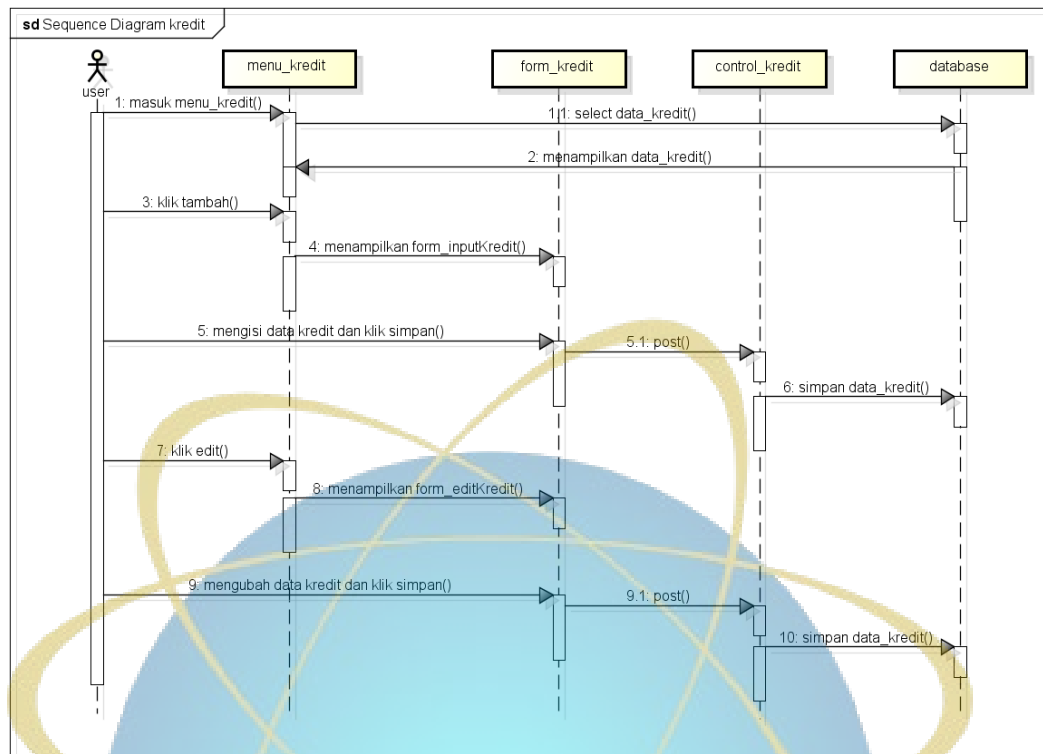


Gambar 4.16 *Sequence diagram* nasabah

Gambar 4.16 adalah *sequence diagram* untuk mengolah data nasabah yang hanya bisa dilakukan oleh Marketing. Data yang dimasukkan maupun diubah dilakukan oleh Marketing dan disimpan kedalam *database* sistem.

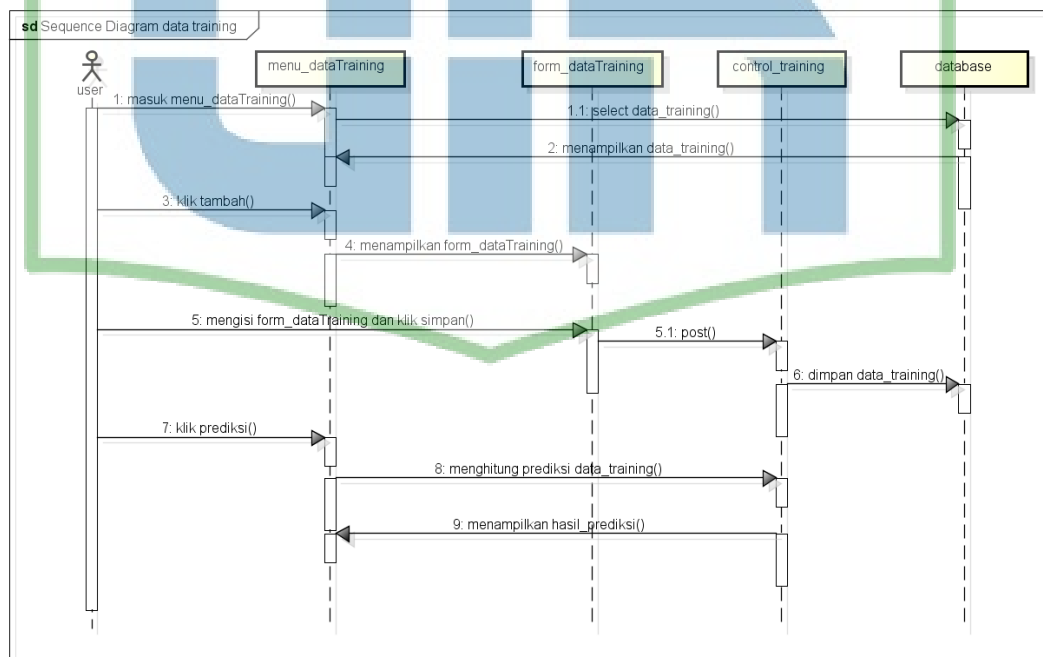
### 4. *Sequence diagram* kredit

Berikut adalah gambar 4.17 yaitu *sequence diagram* untuk mengolah data kredit. Marketing dapat memasukkan dan mengubah data kredit dan dapat disimpan kedalam *database*.



Gambar 4.17 Sequence diagram kredit

### 5. Sequence diagram data training

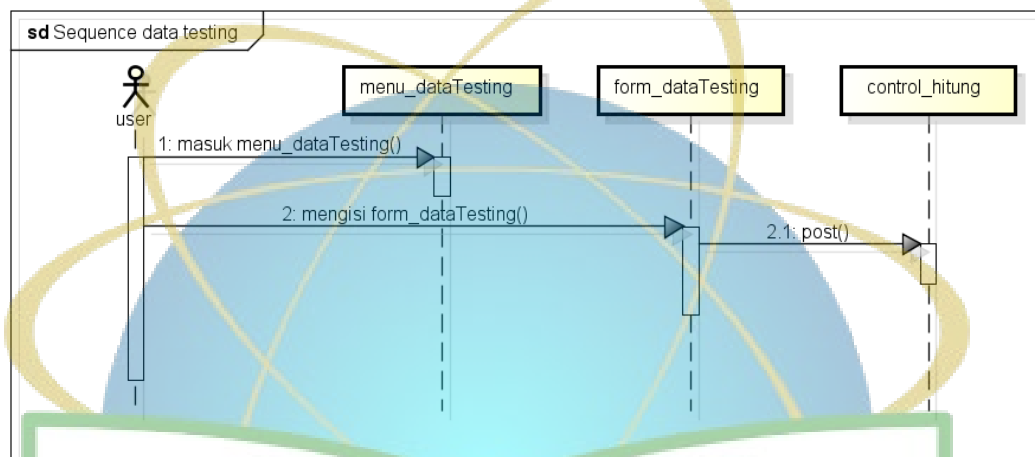


Gambar 4.18 Sequence diagram data training



Pada gambar 4.18 merupakan *sequence diagram* untuk mengolah data *training* yang dilakukan oleh Analis Kredit. *User* hanya bisa menambah data *training* dan melihat prediksi untuk data *training*.

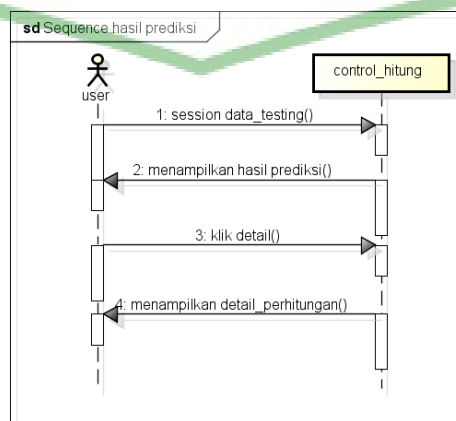
#### 6. *Sequence diagram data testing*



Gambar 4.19 *Sequence diagram data testing*

Gambar 4.19 merupakan *sequence diagram* untuk memasukkan data *testing* atau data nasabah yang akan diprediksi menggunakan algoritma Naïve Bayes.

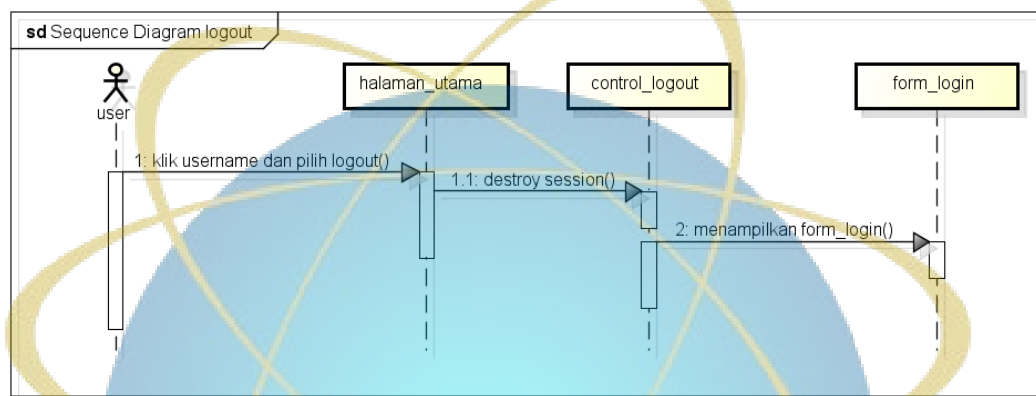
#### 7. *Sequence diagram hasil prediksi*



Gambar 4.20 *Sequence diagram hasil prediksi*

Pada gambar 4.20 menampilkan perhitungan menggunakan algoritma Naïve Bayes. Dengan session dari data testing yang dimasukkan, sistem memprediksi dan menampilkan hasil prediksi serta detail perhitungannya.

#### 8. Sequence diagram logout



Gambar 4.21 Sequence diagram logout

Gambar 4.21 menjelaskan tentang kegiatan untuk mengakhiri interaksi antara *user* dengan sistem.

#### 4.2.2 Desain Database

Tahap berikut ini akan menjelaskan bagaimana mendesain *database* sistem yang dilakukan dan kemudian merancang skema *database* untuk menentukan *foreign key* dan *primary key*. Setelah itu tahapan merancang spesifikasi dari tipe *database* yang dirancang. Berikut desain *database* pada aplikasi:

##### a. Tabel pegawai

*Primary key* : nip

*Description* : untuk mengisi data pegawai

Tabel 4.12 Tabel pegawai

<i>Field</i>	<i>Tipe</i>	<i>Length</i>	<i>Keterangan</i>
nip	varchar	255	<i>Primary Key</i>
nama	varchar	255	
tempat_lahir	varchar	255	
tanggal_lahir	varchar	255	
alamat	varchar	255	
jenis_kelamin	varchar	255	
agama	varchar	255	
no_telepon	varchar	255	
username	varchar	255	
password	varchar	255	
jabatan	varchar	255	

## b. Tabel nasabah

*Primary key* : id\_nasabah*Foreign key* : nip*Description* : untuk mengisi data nasabah

Tabel 4.13 Tabel nasabah

<i>Field</i>	<i>Tipe</i>	<i>Length</i>	<i>Keterangan</i>
id_nasabah	varchar	255	<i>Primary key</i>
nama_nasabah	varchar	255	
tempat_lahir	varchar	255	
tanggal_lahir	varchar	255	
alamat	varchar	255	
jenis_kelamin	varchar	255	
agama	varchar	255	
no_telepon	varchar	255	
pendidikan	varchar	255	
pekerjaan	varchar	255	
penghasilan	varchar	255	
Nip	varchar	255	<i>Foreign key</i>

## c. Tabel kredit

*Primary key* : id\_kredit*Foreign key* : id\_nasabah*Foreign key* : nip

*Description* : untuk mengisi data kredit

Tabel 4.14 Tabel kredit

<i>Field</i>	<i> Tipe</i>	<i>Length</i>	<i>Keterangan</i>
id_kredit	varchar	255	<i>Primary key</i>
id_nasabah	varchar	255	<i>Foreign key</i>
jenis_kel	varchar	255	
umur	varchar	255	
pekerjaan	varchar	255	
jml_pinjaman	varchar	255	
waktu_pengembalian	varchar	255	
jaminan	varchar	255	
penghasilan	varchar	255	
nip	varchar	255	<i>Foreign key</i>

d. Tabel data\_training

*Primary key* : id\_dataTraining

*Foreign key* : id\_nasabah

*Foreign key* : nip

*Description* : untuk mengisi data training

Tabel 4.15 Tabel data\_training

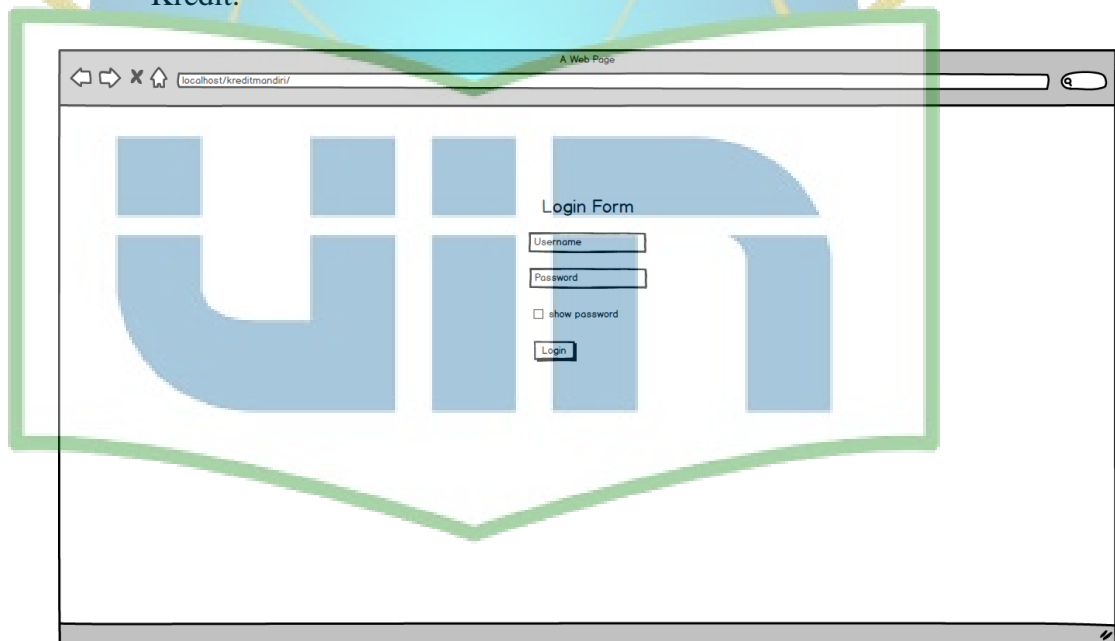
<i>Field</i>	<i> Tipe</i>	<i>Length</i>	<i>Keterangan</i>
id_dataTraining	varchar	255	<i>Primary key</i>
id_nasabah	varchar	255	<i>Foreign key</i>
jenis_kelamin	varchar	255	
Umur	varchar	255	
Pekerjaan	varchar	255	
jml_pinjaman	varchar	255	
waktu_pengembalian	varchar	255	
Jaminan	varchar	255	
penghasilan	varchar	255	
Kategori	varchar	255	
nip	varchar	255	<i>Foreign key</i>

### 4.2.3 Desain *User Interface*

Dalam tahap ini, dirancang desain *user interface* berdasarkan jenis proses yang ada pada aplikasi prediksi kelayakan kredit untuk memudahkan dalam membangun sistem.

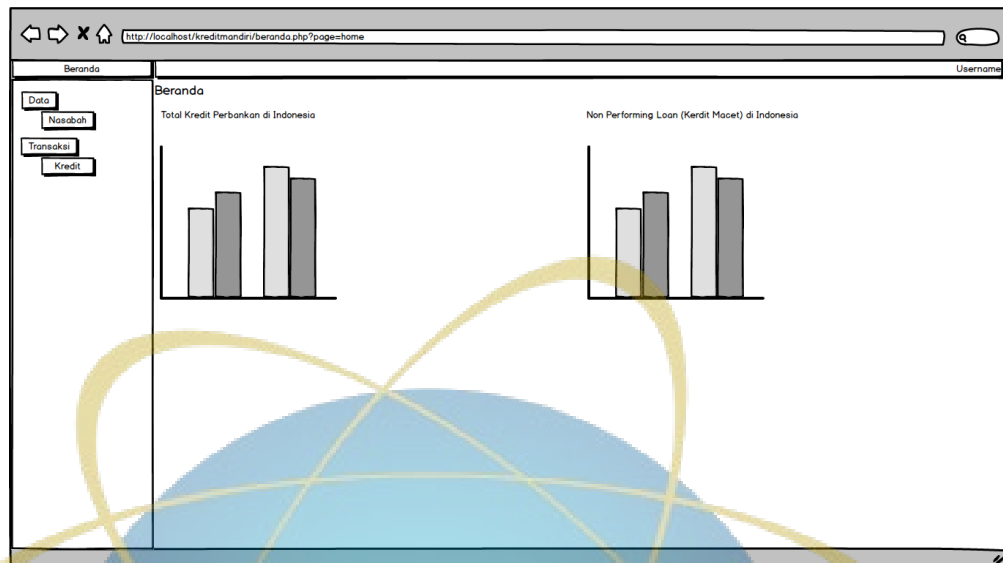
#### 1. Halaman *login*

*Login* merupakan awal bagi seluruh pengguna sistem untuk dapat masuk ke dalam sistem dengan terlebih dahulu mengisi *username* dan *password*. Jika *username* dan *password* benar maka akan tampil halaman beranda yang di tampilkan sesuai dengan jabatannya masing-masing yaitu Admin, Marketing, dan Analis Kredit.



Gambar 4.22 Halaman *login*

## 2. Halaman utama Admin

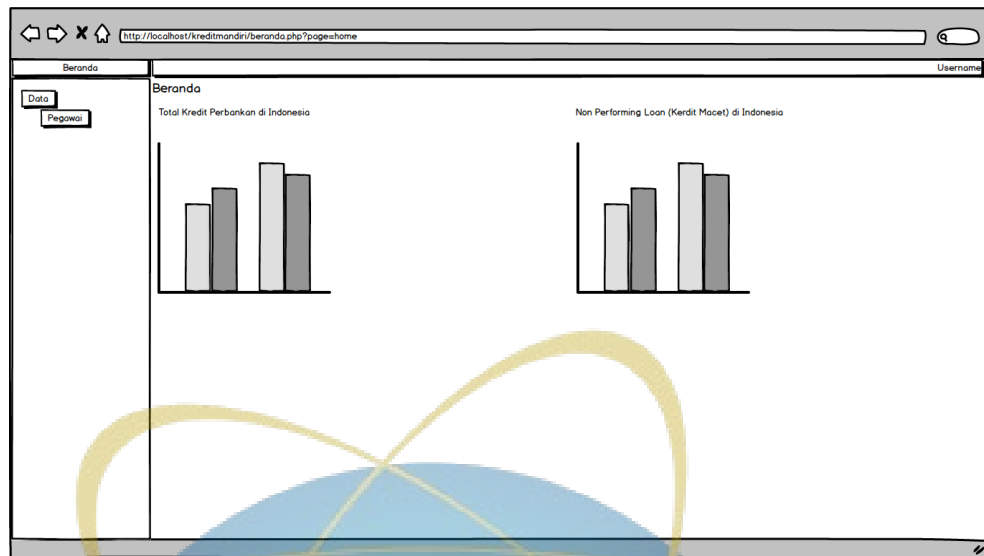


Gambar 4.23 Halaman utama Admin

Gambar di atas berisi halaman Admin dan juga menu yang hanya dapat di akses oleh Admin.

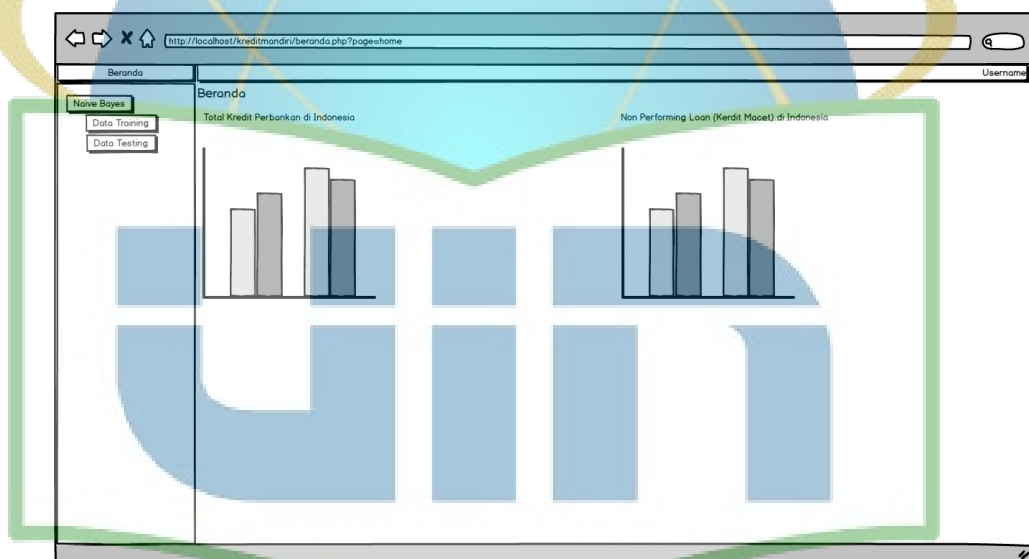
## 3. Halaman utama Marketing

Halaman utama Marketing berisi menu yang hanya bisa diakses oleh Marketing yaitu menu untuk mengisi data nasabah dan data kredit.



Gambar 4.24 Halaman utama Marketing

#### 4. Halaman Analis Kredit

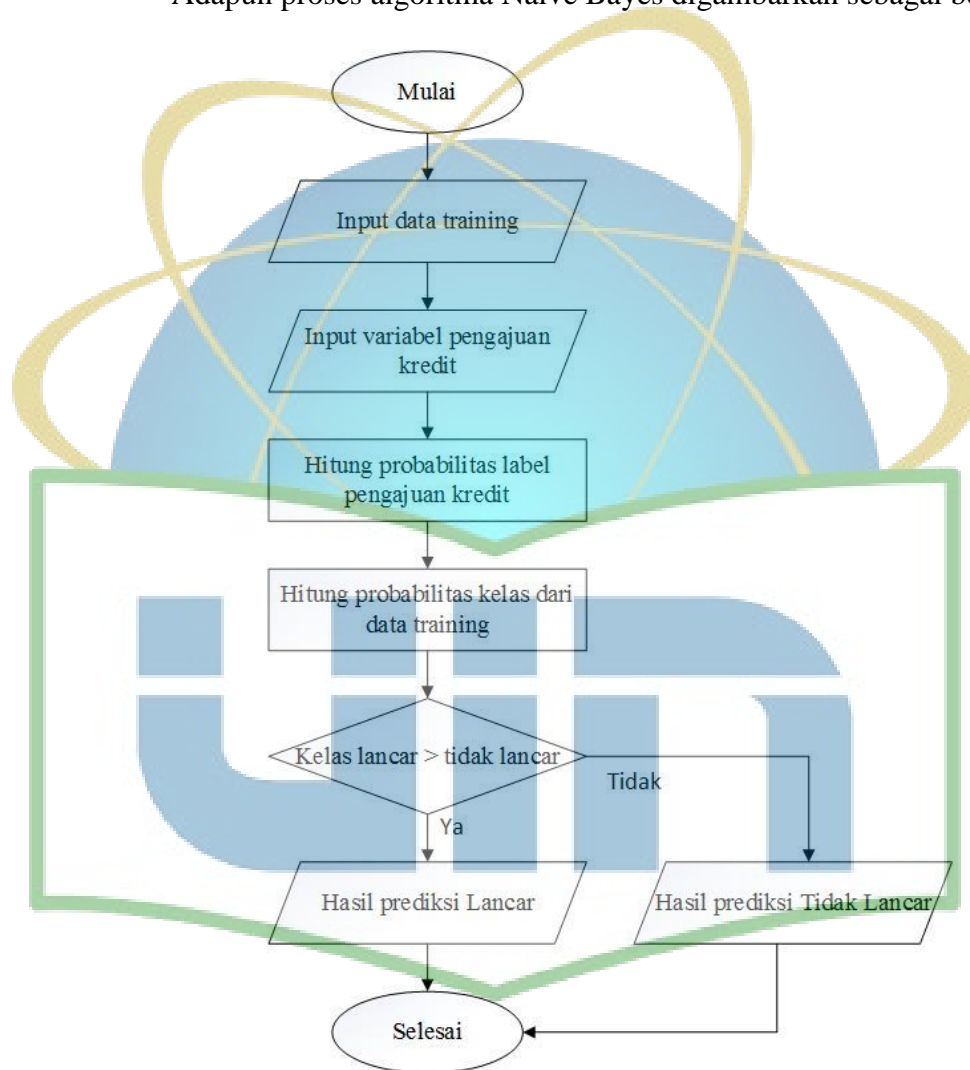


Gambar 4.25 Halaman utama Analis Kredit

Halaman utama Analis Kredit berisi menu untuk perhitungan Naïve Bayes, sub menu nya yaitu data *training* dan *data testing*.

#### 4.2.4 Desain Algoritma Naïve Bayes

Adapun desain untuk algoritma Naïve Bayes pada aplikasi ini adalah alur dari proses Naïve Bayes pada aplikasi ini sehingga dapat menghasilkan prediksi untuk calon nasabah yang mengajukan kredit. Adapun proses algoritma Naïve Bayes digambarkan sebagai berikut:



Gambar 4.26 Proses algoritma Naïve Bayes

Proses algoritma Naïve Bayes dimulai dengan memasukkan data *training* atau data kredit nasabah yang sudah disesuaikan menjadi label untuk probabilitas Naïve Bayes. Kemudian setelah



data *training* sudah dimasukkan, untuk mengetahui kelayakan nasabah dimasukkanlah data pengajuan kredit sesuai nasabah yang mengajukan. Sistem akan menghitung probabilitas dari setiap label yang dimasukkan dengan label yang ada dalam data *training*.

Selain menghitung label, sistem juga akan menghitung kelas dari data *training* yang akan menjadi hasil prediksi. Kelas ini merupakan lancar atau tidak lancarnya nasabah dalam melakukan pembayaran kredit. Setelah membandingkan setiap kelas dan label dalam data *training* dan label nasabah yang mengajukan kredit, didapat hasil prediksi yaitu label kelas dari nasabah baru yang mengajukan kredit.

#### 4.3 Implementasi Algoritma Naïve Bayes

Algoritma Naïve Bayes adalah salah satu algoritma dalam teknik klasifikasi yang mudah diimplementasikan dan cepat prosesnya. Pada metode ini, semua atribut akan memberikan kontribusinya dalam pengambilan keputusan, dengan bobot atribut yang sama penting dan setiap atribut saling bebas satu sama lain.

Penerapan algoritma Naïve Bayes pada aplikasi ini adalah pada proses pemberian kredit. Dalam proses pemberian kredit terdapat prinsip-prinsip pemberian kredit, yaitu: *character*, *capacity*, *capital*, *collateral*, dan *condition* (Kasmir, 2015). Dari prinsip-prinsip tersebut dapat ditentukan atribut untuk menentukan layak atau tidaknya nasabah untuk diberikan

kredit menjadi 7 atribut yaitu jenis kelamin, umur, pekerjaan, jumlah pinjaman, waktu pengembalian, jaminan, dan penghasilan dan 1 label target yakni status. Adapun keterangannya sebagai berikut:

Tabel 4.16 Atribut penentuan kelayakan nasabah dengan Naïve Bayes

Variabel	Tipe	Keterangan
X1 (jenis kelamin)	Label	Laki-laki (L) dan Perempuan (P)
X2 (umur)	Label	17-29 30-39 40-49 50-59 60-69 70-80
X3 (pekerjaan)	Label	Wiraswasta, Karyawan Swasta, dan PNS
X4 (jumlah pinjaman)	Label	5000.000-49.999.999 50.000.000-99.999.999 100.000.000-149.999.999 150.000.000-200.000.000
X5 (waktu pengembalian)	Label	12 bulan, 18 bulan, 24 bulan, 30, bulan, 36 bulan, 48 bulan, dan 60 bulan
X6 (jaminan)	Label	Sertifikat rumah, sertifikat tanah, dan BPKB Mobil
X7 (penghasilan)	Label	0-5 juta 5-10 juta 10-15 juta 15-20 juta
Y (status)	Kelas	Lancar dan Macet

Adapun langkah perhitungan manual algoritma Naïve Bayes sebagai berikut:

1. Pengambilan data *training* dari data nasabah kredit.

Tabel 4.17 Data *training*

Nama	Jenis Kelamin	Umur	Pekerjaan	Jumlah pinjaman	Jangka Waktu	Jaminan	Penghasilan	Status
Ahmad Dimyati	L	40-49	Wiraswasta	100.000.000-149.999.999	24	Sertifikat Rumah	0 – 5 jt	Lancar
Ananda Leo	L	30-39	Karyawan Swasta	100.000.000-149.999.999	36	BPKB MB	5jt – 10jt	Macet
Al Habib	L	21-29	Karyawan Swasta	150.000.000-200.000.000	36	BPKB MB	0 – 5 jt	Lancar
Aisah Rahma	P	40-49	Wiraswasta	5.000.000-49.999.999	12	Sertifikat Rumah	0 – 5 jt	Lancar
Allya	P	30-39	PNS	50.000.000-99.999.999	12	Sertifikat Rumah	0 – 5 jt	Macet
Fendy	L	40-49	Karyawan Swasta	100.000.000-149.999.999	24	Sertifikat Rumah	5jt – 10jt	Lancar
Dimas Aditya	L	30-39	Karyawan Swasta	100.000.000-149.999.999	24	BPKB MB	0 – 5 jt	Lancar
Diana Putri	P	21-29	PNS	50.000.000-99.999.999	12	Sertifikat Rumah	0 – 5 jt	Lancar
Fathir S	L	40-49	Karyawan Swasta	100.000.000-149.999.999	24	BPKB MB	0 – 5 jt	Macet
Galuh Sari	P	30-39	Wiraswasta	100.000.000-149.999.999	24	BPKB MB	0 – 5 jt	Macet

2. Setelah menentukan data *training* adalah memasukkan data testing. Pada aplikasi ini data testing yang dimaksud adalah data pengajuan kredit yang diajukan oleh nasabah.

Nama	Jenis kelamin	Umur	Pekerjaan	Jumlah pinjaman	Jangka waktu	Jaminan	Penghasilan	Status
Hasbi izhar	L	36	Karyawan Swasta	110.000.000	24	BPKB MB	5jt – 10jt	?

3. Setelah diketahui data testing tahap selanjutnya adalah mengubahnya menjadi kategori tiap atribut dan melakukan proses perhitungan probabilitasnya.

Nama	Jenis kelamin	Umur	Pekerjaan	Jumlah pinjaman	Jangka waktu	Jaminan	Penghasilan	status
Hasbi izhar	L	30-39	Karyawan Swasta	100.000.000-149.000.000	24	BPKB MB	5jt – 10jt	?

Dengan rumus Naïve Bayes dapat dihitung probabilitasnya sebagai berikut:

- a. Menghitung jumlah variabel kelas/label
  - $P(Y=Lancar) = 6/10 = 0,6$
  - $P(Y=Macet) = 4/10 = 0,4$
- b. Menghitung jumlah kasus yang sama dengan kelas yang sama
  - $P(\text{Jenis Kelamin} = L \mid Y=Lancar) = 4 / 6 = 0,67$
  - $P(\text{Jenis Kelamin} = L \mid Y=Macet) = 2 / 4 = 0,5$

- $P(\text{Umur} = 30-39 \mid Y=\text{Lancar}) = 1 / 6 = 0,167$
- $P(\text{Umur} = 30-39 \mid Y=\text{Macet}) = 3 / 4 = 0,75$
  
- $P(\text{Pekerjaan} = \text{swasta} \mid Y=\text{Lancar}) = 3 / 6 = 0,5$
- $P(\text{Pekerjaan} = \text{swasta} \mid Y=\text{Macet}) = 2 / 4 = 0,5$
  
- $P(\text{Jumlah Pinjaman} = 100.000.000 - 149.999.999 \mid Y=\text{Lancar}) = 3 / 6 = 0,5$
- $P(\text{Jumlah Pinjaman} = 10.000.000 - 149.999.999 \mid Y=\text{Macet}) = 3 / 4 = 0,75$
  
- $P(\text{jangka waktu pengembalian} = 12 \text{ bulan} \mid Y=\text{Lancar}) = 3 / 6 = 0,5$
- $P(\text{jangka waktu pengembalian} = 12 \text{ bulan} \mid Y=\text{Macet}) = 2 / 4 = 0,5$
  
- $P(\text{Jaminan} = \text{BPKB MB} \mid Y=\text{Lancar}) = 2 / 6 = 0,33$
- $P(\text{Jaminan} = \text{BPKB MB} \mid Y=\text{Macet}) = 3 / 4 = 0,75$
  
- $P(\text{Penghasilan} = 5\text{jt}-10\text{jt} \mid Y=\text{Lancar}) = 1 / 6 = 0,167$
- $P(\text{Penghasilan} = 5\text{jt}-10\text{jt} \mid Y=\text{Macet}) = 1 / 4 = 0,25$

c. Kalikan semua hasil label lancar dan Macet

- $P(\text{Jenis Kelamin} = L \mid Y=\text{Lancar}) \times P(\text{Umur} = 30-39 \mid Y=\text{Lancar}) \times P(\text{Pekerjaan} = \text{swasta} \mid Y=\text{Lancar}) \times P(\text{Jumlah Pinjaman} = 100.000.000 - 149.999.999 \mid Y=\text{Lancar}) \times P(\text{jangka waktu pengembalian} = 24 \text{ bulan} \mid Y=\text{Lancar}) \times P(\text{Jaminan} = \text{BPKB MB} \mid Y=\text{Lancar}) \times P(\text{Penghasilan} = 5\text{jt}-10\text{jt} \mid Y=\text{Lancar}) \times P(Y=\text{Lancar}) = 0,67 \times 0,167 \times 0,5 \times 0,5 \times 0,33 \times 0,167 \times 0,6 = 0,0004624693425$

- $P(\text{Jenis Kelamin} = L \mid Y=\text{Macet}) \times P(\text{Umur} = 30-39 \mid Y=\text{Macet}) \times P(\text{Pekerjaan} = \text{swasta} \mid Y=\text{Macet}) \times P(\text{Jumlah Pinjaman} = 100.000.000 - 149.999.999 \mid Y=\text{Macet}) \times P(\text{jangka waktu pengembalian} = 24 \text{ bulan} \mid Y=\text{Macet}) \times P(\text{Jaminan} = \text{BPKB MB} \mid Y=\text{Macet}) \times P(\text{Penghasilan} = 5\text{jt}-10\text{jt} \mid Y=\text{Macet}) \times P(Y=\text{Macet}) = 0,5 \times 0,75 \times 0,5 \times 0,75 \times 0,5 \times 0,25 \times 0,4 = 0,0052734375$

d. Bandingkan hasil kelas lancar dan Macet

Dari hasil diatas, terlihat bahwa nilai probabilitas tertinggi ada pada kelas/label ( $P|Y=\text{Macet}$ ) sehingga dapat disimpulkan bahwa status calon nasabah tersebut termasuk golongan “Macet”

#### 4. Hasil dari prediksi

Nama	Jenis kelamin	Umur	Pekerjaan	Jumlah pinjaman	Jangka waktu	Jaminan	Penghasilan	status
Hasbi izhar	L	36	Karyawan Swasta	110.000.000	24	BPKB MB	5jt – 10jt	?(Macet)

Dari perhitungan di atas, hasil prediksi dari data testing adalah macet.

#### 4.4 Testing

Setelah sistem selesai dibangun, maka tahap berikutnya adalah pengujian sistem menggunakan *User Acceptance Testing* atau UAT, yaitu untuk mengetahui tanggapan *user* terhadap sistem yang penulis implementasikan dan dilakukan pengujiannya langsung kepada *user* yang terkait. Penulis menyediakan *form* yang berisi kondisi dan data pengujian, hasil yang diharapkan, hasil yang terjadi, dan keterangan. Penguji akan mengisi kolom hasil yang terjadi dengan pilihan Berhasil atau Tidak Berhasil, jika penguji mengisi Tidak Berhasil maka harus ditambahkan keterangan pada kolom keterangan. Berikut ini hasil pengujian UAT aplikasi prediksi kelayakan kredit nasabah.

Tabel 4.18 Hasil *User Acceptance Testing* (UAT)

No	Deskripsi	Hasil yang diharapkan	Hasil	Keterangan
1	Mengisi <i>form login</i> dan klik tombol login	Masuk halaman utama	Berhasil	Jika inputan sesuai
2	Mengisi <i>form</i> pegawai dan klik tombol simpan	Data tersimpan dan membuka tampilan data pegawai	Berhasil	
3	Mengisi <i>form</i> nasabah dan klik tombol simpan	Data tersimpan dan membuka tampilan data nasabah	Berhasil	
4	Mengisi <i>form</i> kredit dan klik tombol simpan	Data tersimpan dan membuka tampilan data kredit	Berhasil	
5	Mengisi <i>form</i> data <i>training</i> dan klik tombol simpan	Data tersimpan dan membuka tampilan data <i>training</i>	Berhasil	
6	Mengisi <i>form</i> data <i>testing</i> dan klik tombol hitung	Data menampilkan hasil prediksi dan detail perhitungan	Berhasil	

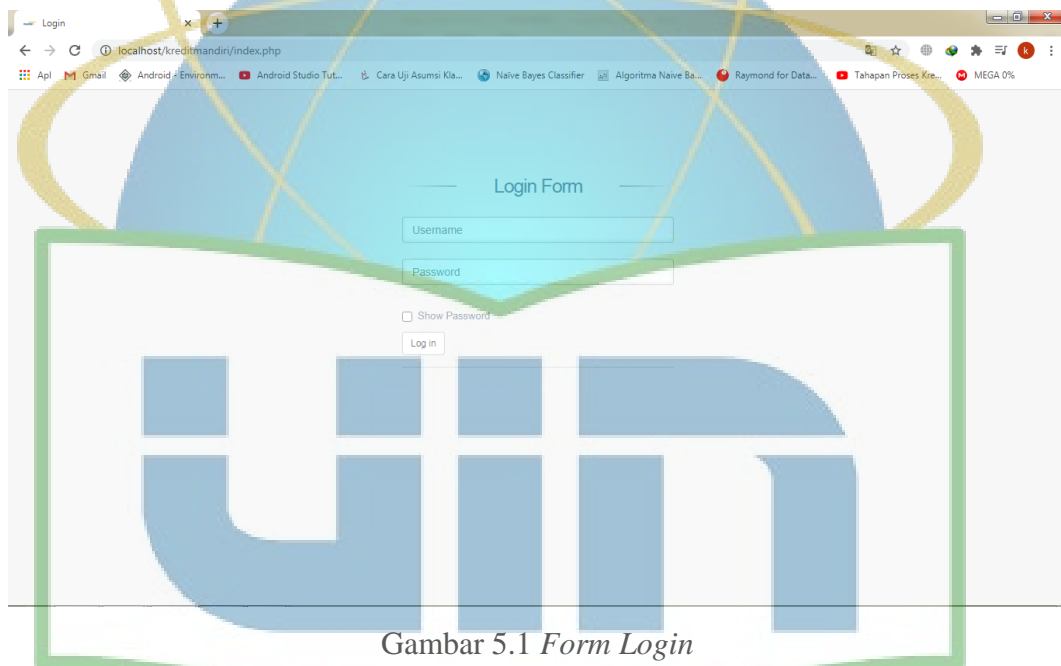
## BAB V

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 5.1 Hasil Tampilan User Interface

##### 5.1.1 Desain Interface Login

Sebelum *user* dapat mengakses berbagai menu yang ada di aplikasi ini, pengguna wajib *login* ke dalam aplikasi.

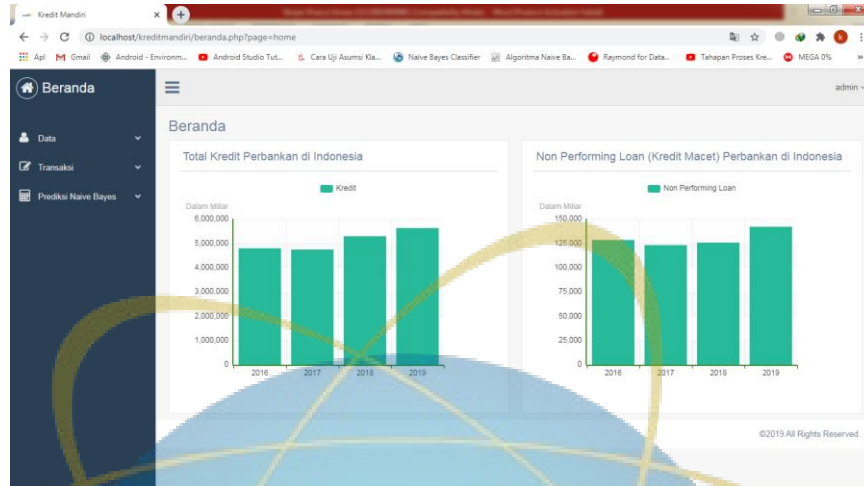


Gambar 5.1 Form Login

User memasukkan *username* dan *password* agar bisa masuk kedalam aplikasi. Apabila *username* dan *password* yang dimasukkan benar maka *user* dialihkan ke halaman utama aplikasi.



### 5.1.2 Desain Interface Halaman Utama



Gambar 5.2 Halaman Utama

Setelah *user* masuk kedalam aplikasi, *user* ditampilkan ke halaman utama berisi *chart* total kredit dan kredit macet pada perbankan di Indonesia dari tahun 2016 hingga 2019. Kemudian *user* dapat mengakses menu-menu yang ada sesuai dengan hak aksesnya.

### 5.1.3 Desain Interface Menu Pegawai

The screenshot shows the 'Pegawai' menu in the application. It includes a sidebar menu with options: Beranda, Data, User, Nasabah, Transaksi, and Prediksi Naive Bayes. The main content area displays a table titled 'Data Pegawai' with a 'Tambah' button and a search bar. The table lists 5 employees with their details and actions.

No	Nama	Tempat	Tanggal Lahir	Alamat	Jenis Kelamin	Agama	No Telepon	Jabatan	Action
1	Admin	Jakarta	30/12/1994	Jakarta	Pria	Islam	0812145678999	admin	[Edit] [Delete]
2	anwar	Tangerang	09/04/2019	Jl. Bahagia B.II no.12	Pria	Islam	08911111111	marketing	[Edit] [Delete]
3	dina	Jakarta Utara	04/05/1993	Gading	Wanita	Islam	085213456788	analisis	[Edit] [Delete]
4	ibnu	Tangerang	25/02/1994	Jl. Bahagia	Pria	Islam	082144567845	admin	[Edit] [Delete]
5	NAMA	Banda Aceh	19/06/1996	Jl. gema	Pria	Islam	089768665757	marketing	[Edit] [Delete]

Gambar 5.3 Menu Data Pegawai

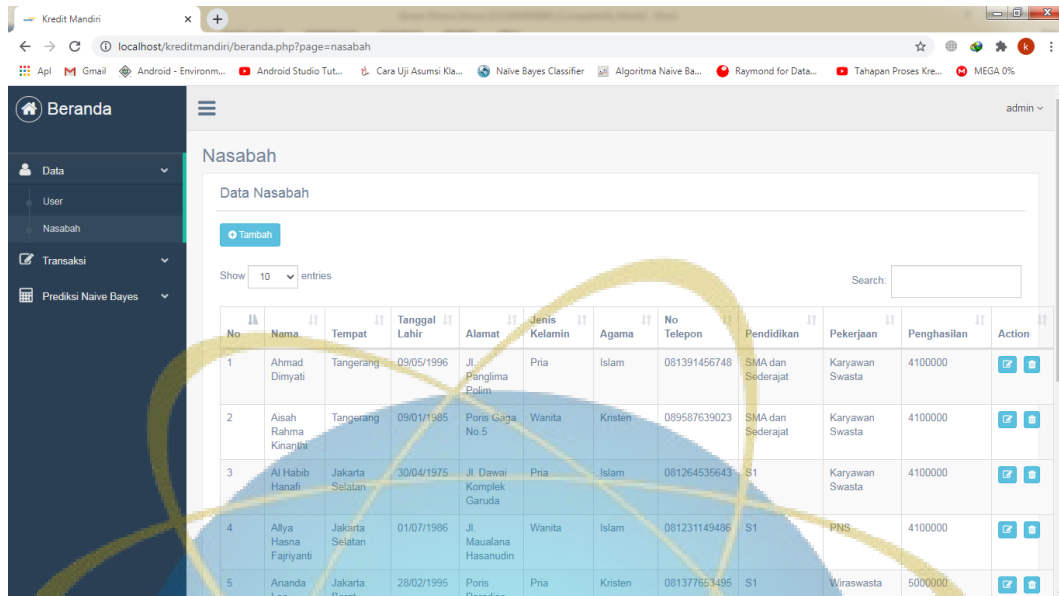
Setelah memilih menu data dan sub menu pegawai, maka akan ditampilkan menu data pegawai yang berisi pegawai yang dapat mengakses aplikasi ini. Yang dapat memasukkan data pegawai adalah admin dan juga admin menentukan hak akses sesuai dengan jabatannya masing-masing.

#### 5.1.4 Desain Interface Form Pegawai

Gambar 5.4 *Form Pegawai*

Untuk menambah data pegawai maka dibutuhkan *form* pegawai. Setelah menekan tombol tambah pada halaman menu data pegawai, admin dapat memasukkan pegawai baru dengan mengisi *form* pegawai dan menekan tombol simpan maka pegawai baru sudah ditambahkan sesuai dengan jabatannya.

### 5.1.5 Desain Interface Menu Nasabah



**Nasabah**

Data Nasabah

[Tambah](#)

Show 10 entries

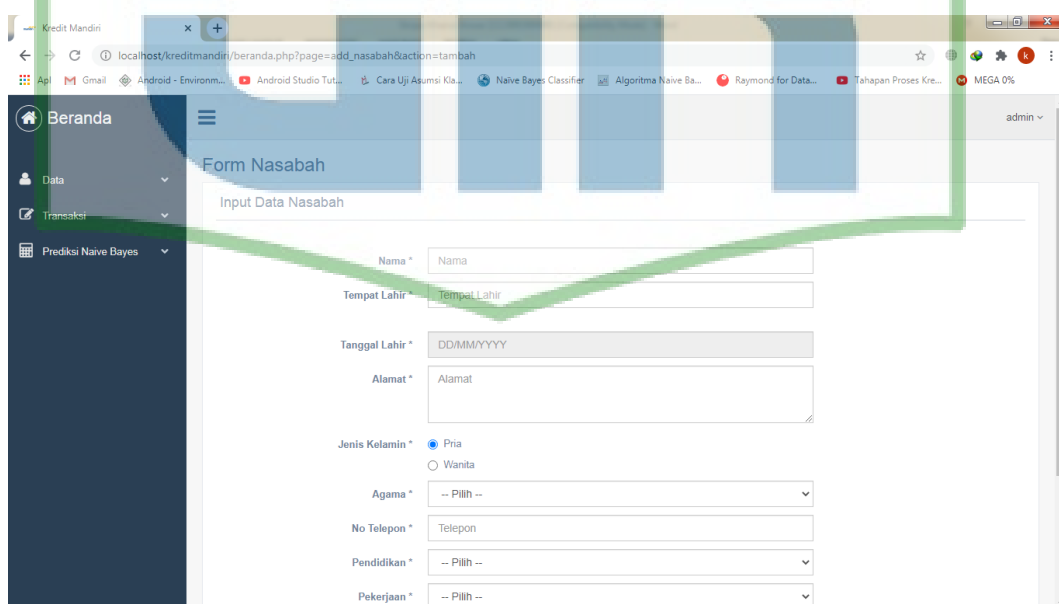
Search:

No	Nama	Tempat	Tanggal Lahir	Alamat	Jenis Kelamin	Agama	No Telepon	Pendidikan	Pekerjaan	Penghasilan	Action
1	Ahmad Dimiyati	Tangerang	09/05/1996	Jl. Penglima Polim	Pria	Islam	081391456748	SMA dan Sederajat	Karyawan Swasta	4100000	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Hapus</a>
2	Aisah Rahma Kinanibai	Tangerang	09/01/1985	Poris Gaga No 5	Wanita	Kristen	089587639023	SMA dan Sederajat	Karyawan Swasta	4100000	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Hapus</a>
3	Al Habib Hanafi	Jakarta Selatan	30/04/1975	Jl. Dawai Komplek Garuda	Pria	Islam	081264535643	S1	Karyawan Swasta	4100000	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Hapus</a>
4	Allya Hasna Fairiyanti	Jakarta Selatan	01/07/1996	Jl. Maulana Hasanudin	Wanita	Islam	081231149486	S1	PNS	4100000	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Hapus</a>
5	Ananda Leo	Jakarta Barat	28/02/1995	Poris Paradise	Pria	Kristen	081377653495	S1	Wiraswasta	5000000	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Hapus</a>

Gambar 5.5 Menu Data Nasabah

Menu data nasabah berisi nasabah yang dimasukkan oleh bagian marketing sebagai nasabah yang melakukan kredit.

### 5.1.6 Desain Interface Form Nasabah



**Form Nasabah**

Input Data Nasabah

Nama \*

Tempat Lahir \*

Tanggal Lahir \*

Alamat \*

Jenis Kelamin \*

Agama \*

No Telepon \*

Pendidikan \*

Pekerjaan \*

Gambar 5.6 Form Nasabah

Untuk menambah nasabah baru, marketing harus memasukkan data nasabah kedalam *form* nasabah dengan menekan tombol tambah di halaman menu data nasabah untuk menambah nasabah baru di data nasabah. Nasabah baru yang dimasukkan akan disimpan dalam *database* aplikasi ini.

### 5.1.7 Desain Interface Menu Kredit



No	Nama	Jenis Kelamin	Umur	Pekerjaan	Jumlah Pinjaman	Jangka Waktu	Jaminan	Penghasilan	Action
1	Ahmad Dimyati	Pria	24	Karyawan Swasta	80000000	36 Bulan	BPKB Mobil	4100000	[Edit] [Delete]
2	Aisah Rahma Kinanthi	Wanita	35	Karyawan Swasta	100000000	36 Bulan	Sertifikat Rumah	4100000	[Edit] [Delete]
3	Al Habib Hanafi	Pria	46	Karyawan Swasta	120000000	60 Bulan	Sertifikat Rumah	4100000	[Edit] [Delete]
4	Allya Hasna Fajriyanti	Wanita	34	PNS	50000000	30 Bulan	BPKB Mobil	4100000	[Edit] [Delete]
5	Ananda Leo Marchiano	Pria	25	Wiraswasta	100000000	48 Bulan	Sertifikat Tanah	5000000	[Edit] [Delete]
6	Catherine Dave Maharani	Wanita	27	Wiraswasta	80000000	12 Bulan	Sertifikat Rumah	5000000	[Edit] [Delete]

Gambar 5.7 Menu Data Kredit

Menu data kredit berisi nasabah yang pernah melakukan kredit, marketing memasukkan data kredit sesuai dengan nasabah yang melakukan kredit dengan jumlah pinjaman, waktu pengembalian, dan jangka waktu yang sesuai data nasabah.

### 5.1.8 Desain Interface Form Kredit

Gambar 5.8 *Form Kredit*

Dengan mengisi *form* kredit, marketing dapat menambahkan data kredit baru untuk nasabah yang melakukan pengajuan kredit.

### 5.1.9 Desain Interface Menu Data Training

No	Nama	Jenis Kelamin	Umur	Pekerjaan	Jumlah Pinjaman	Jangka Waktu	Jaminan	Penghasilan	Kategori	Action
1	Ahmad Dimiyati	Pria	17-29	Karyawan Swasta	80000000-99999999	36 Bulan	BPKB Mobil	1000000-4999999	Lancar	[Edit] [Delete]
2	Aisah Rahma Kinanti	Wanita	30-39	Karyawan Swasta	10000000-11999999	36 Bulan	BPKB Mobil	1000000-4999999	Macet	[Edit] [Delete]
3	Al Habib Hanafi	Pria	40-49	Karyawan Swasta	12000000-13999999	60 Bulan	Sertifikat Rumah	1000000-4999999	Lancar	[Edit] [Delete]
4	Allya Hasna Fayrianti	Wanita	30-39	PNS	40000000-59999999	30 Bulan	BPKB Mobil	1000000-4999999	Lancar	[Edit] [Delete]
5	Ananda Leo Marchiano	Pria	17-29	Wiraswasta	100000000-119999999	48 Bulan	Sertifikat Tanah	5000000-9999999	Lancar	[Edit] [Delete]
6	Catherine Dave Maharani	Wanita	17-29	Wiraswasta	80000000-99999999	12 Bulan	Sertifikat Rumah	5000000-9999999	Macet	[Edit] [Delete]

Gambar 5.9 *Data Training*

Menu data *training* berisi data yang digunakan sebagai acuan untuk melakukan perhitungan Naïve Bayes. Data ini berisi data nasabah dan data kredit nasabah yang ada kemudian diubah menjadi klasifikasi yang sesuai dengan kriteria untuk perhitungan dengan algoritma Naïve Bayes.

### 5.1.10 Desain Interface Form Data Training

Gambar 5.10 Form Data Training

Form data *training* hanya untuk memasukkan status lancar dan macet kepada nasabah yang melakukan kredit dan yang ada di data kredit. Status lancar dan macet yang ditentukan digunakan sebagai kelas yang menjadi independen, ini dibutuhkan untuk perhitungan Naïve Bayes.

### 5.1.11 Desain Interface Form Data Testing

The screenshot shows a web application interface for Naive Bayes data testing. On the left is a sidebar menu with options: Beranda, Data, Transaksi, Prediksi Naive Bayes, Data Training, and Perhitungan. The main content area is titled 'Naive Bayes' and 'Data Testing'. It contains a form with the following fields:
 

- Nama: Text input field.
- Jenis Kelamin: Radio buttons for 'Pria' (selected) and 'Wanita'.
- Umur: Text input field.
- Pekerjaan: Dropdown menu with '-- Pilih --'.
- Jumlah Pinjaman: Text input field.
- Jangka Waktu: Dropdown menu with '-- Pilih --'.
- Jaminan: Dropdown menu with '-- Pilih --'.
- Penghasilan: Text input field.

 A blue 'Hitung' button is located at the bottom of the form.

Gambar 5.11 *Form Data Testing*

*Form data testing* pada gambar 5.11 adalah untuk melakukan prediksi dengan memasukkan nilai baru sesuai dengan kategori untuk diprediksi apakah nilai yang baru dimasukkan ini lancar atau macet. Nilai yang dimasukkan berupa data nasabah yang akan melakukan pengajuan kredit.

### 5.1.12 Desain Interface Hasil Data Testing

The screenshot shows the 'Naive Bayes' interface displaying the results of a prediction. It is divided into two main sections: 'Hasil Prediksi' and 'Hasil Perhitungan'.

**Hasil Prediksi**

Nama	Jenis Kelamin	Umur	Pekerjaan	Jumlah Pinjaman	Jangka Waktu	Jaminan	Penghasilan	Prediksi Kategori
a	Pria	17	Wiraswasta	80000000	12 Bulan	Sertifikat Rumah	10000000-49999999	Macet

**Hasil Perhitungan**

Probabilitas Lancar = 4.4096160760192E-5  
 Probabilitas Tidak Lancar = 0.00049022442581105  
 Jadi, Probabilitas Lancar lebih kecil dari Probabilitas Tidak Lancar dan hasil prediksi adalah Tidak Lancar maka Nasabah tidak layak diberi kredit

©2019 All Rights Reserved.

Gambar 5.12 Hasil Data *Testing*

Hasil data testing merupakan hasil prediksi setelah dimasukkan data pada *form* data *testing*. Data nasabah yang baru dimasukkan dihitung dengan algoritma Naïve Bayes dan ditampilkan hasil prediksi lancar atau macet kredit nasabah yang akan datang. Hasil data testing ini juga berisi probabilitas lancar atau macetnya sesuai dengan algoritma Naïve Bayes, apabila nilai probabilitas lancar lebih besar maka nasabah yang baru mengajukan tersebut lancar.





## BAB VI

### PENUTUP

#### 6.1 Kesimpulan

Berdasarkan uraian dan pembahasan pada bab-bab sebelumnya, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Metode Naïve Bayes memanfaatkan data *training* untuk menghasilkan probabilitas setiap kriteria untuk *class* yang berbeda, sehingga nilai-nilai probabilitas dari kriteria tersebut dapat dioptimalkan untuk memprediksi kelayakan kredit berdasarkan proses klasifikasi yang dilakukan oleh metode Naïve Bayes itu sendiri.
2. Pada aplikasi ini metode Naïve Bayes diukur dengan 7 variabel atribut sesuai dengan prinsip pemberian kredit. Adapun variabelnya adalah jenis kelamin, umur, pekerjaan, jumlah pinjaman, waktu pengembalian, jaminan, penghasilan, dan 1 target variabel label kelas yang dihasilkan yaitu status macet dan lancar.

#### 6.2 Saran

Berdasarkan uraian dan pembahasan pada bab-bab sebelumnya, maka dapat ditarik saran-saran sebagai berikut:

1. Perlu adanya penelitian pada tahap selanjutnya, yaitu dengan menggunakan metode lain atau menggabungkan beberapa metode sehingga diharapkan dapat meningkatkan akurasi dengan menutup kekurangan metode yang telah digunakan sebelumnya.
2. Penelitian ini dapat dijadikan sebagai salah satu referensi bagi perusahaan pemberi kredit untuk digunakan sebagai acuan dalam pengambilan keputusan untuk memprediksi kelancaran kredit.



## DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, Yulia Rizki. 2018. *Penerapan Data Mining Untuk Prediksi Penjualan Produk Elektronik Terlaris Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor (Studi Kasus : PT. Bintang Multi Sarana Palembang)*. Palembang: Skripsi UIN Raden Fatah
- Bustami. 2014. *Penerapan Algoritma Naive Bayes untuk Mengklasifikasi Data Nasabah Asuransi*. Jurnal Informatika vol. 8
- Dewi, Sari. 2016. *Komparasi 5 Metode Algoritma Klasifikasi Data Mining Pada Prediksi Keberhasilan Pemasaran Produk Layanan Perbankan*. Jurnal Techno Nusa Mandiri vol. 9 no. 1, ISSN: 1978-2136
- Fahrozi, Wirhan, dan Charles Bronson Harahap. 2018. *Sistem Informasi Transparansi Nilai Mata Kuliah Berbasis Web*. JUSIKOM PRIMA (Jurnal Sistem Informasi Ilmu Komputer Prima) vol. 2, no. 1, e-ISSN: 2580-2879
- Febriyanto, Dimas Bayu, Lovi Handoko, Wahyuli, Hanif Aisyah, dan Rumini. 2018. *Penerapan Algoritma C4.5 untuk Penentuan Ketersediaan Barang E-commerce*. Jurnal Riset Komputer vol. 5, no. 6, pp. 569-575
- Firman, Astria, Hans F. Wowor, dan Xaverius Najoran. 2016. *Sistem Informasi Perpustakaan Online Berbasis Web*. E-journal Teknik Elektro dan Komputer vol.5, no.2, pp. 29-36
- Fitriani, Galuh. 2018. *Klasifikasi Dokumen Terjemahan Menggunakan Algoritma Naive Bayes pada Al-Qur'an Versi Berbahasa Indonesia (Juz 1 Sampai Juz 4)*. Jakarta: Skripsi UIN Syarif Hidayatullah
- Gunadi, I Gede Aris dan Ayu Apriliana Kusuma Dewi. 2018. *Klasifikasi Curah Hujan di Provinsi Bali Berdasarkan Metode Naive Bayesian*. Jurnal Matematika, Sains, dan Pembelajarannya. vol. 12, no. 1
- Han, Jiawei, Michelin Kamber, dan Jian Pei. 2012. *Data Mining: Concepts and Techniques*. Edisi 3. British Library: Morgan Kauffman Publisher
- Hermawati, Fajar Astuti. 2013. *Data Mining*. Yogyakarta: Andi Offset

- Hidayat, Assad, Mustakim, M. Zakiy Fauzi, dan Imaduddin Syukra. 2019. *Implementasi Algoritma K-Nearest Neighbor dan Probabilistic Neural Network untuk Analisis Opini Masyarakat Terhadap Toko Online*. Seminar Nasional Teknologi Informasi, Komunikasi dan Industri (SNTIKI) 11, ISSN: 2579-7271, pp. 254-261
- Ingersoll, Grant S., Thomas S. Morton, dan Andrew L. Farris. 2013. *Taming Text: How to Find, Organize, and Manipulate it*. Shelter Island: Manning
- Ismail. 2016. *Manajemen Perbankan: dari Teori Menuju Aplikasi*. Edisi Revisi. Cetakan 5. Jakarta: Prenadamedia Group
- Kasmir. 2015. *Manajemen Perbankan*. Edisi Revisi. Cetakan 13. Jakarta: Rajawali Pers.
- Kasmir. 2014. *Bank dan Lembaga Keuangan Lainnya*. Edisi Revisi. Cetakan 6. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Kautsar, Syifa Sintia, Diah Puspitasari, dan Wida Prima Mustika. 2018. *Algoritma Naïve Bayes untuk Memprediksi Kredit Macet Pada Koperasi Simpan Pinjam*. Jurnal Informatika UPGRIS vol. 4, no. 2, pp. 239-245, ISSN: 2460-4801
- Kendall, Kenneth E. dan Julie, E. Kendall. 2014. *System Analysis and Design*. Library of Congress: Pearson Education, Inc.
- Kurniawan, Dedy Ahmad dan Danny Kriestanto. 2016. *Penerapan Naïve Bayes untuk Prediksi Kelayakan Kredit*. Jurnal Informatika dan Komputer (JIKO) vol.1, no.1, pp. 19-23
- Kurniawansyah, Arius Satoni. 2018. *Implementasi Metode Artificial Neural Network Dalam Memprediksi Hasil Ujian Kompetensi Kebidanan (Studi Kasus: Akademi Kebidanan Dehasen Bengkulu)*. Jurnal Pseudocode vol. 5, no. 1, ISSN: 2355-5920, pp 37-44
- Laroussi, Hesham Mohamed. 2015. *Implementasi Algoritma Naïve Bayes sebagai Proses Seleksi Penerima Beasiswa Libyan Embassy Berbasis Web*. Malang: Skripsi UIN Maulana Malik Ibrahim

- Manalu, Effrida, Fricles Ariwisanto Sianturi, dan Mamed Rofendy Manalu. 2017. *Penerapan Algoritma Naive Bayes Untuk Memprediksi Jumlah Produksi Barang Berdasarkan Data Persediaan dan Jumlah Pemesanan Pada CV. Papa dan Mama Pastries*. Jurnal Mantik Penusa vol. 1, no.2, ISSN: 2088-3943, pp. 16-21
- Media Publikasi Statistik Perbankan Indonesia (SPI) Volume 18 no.5 (2020, 03 Agustus). Retrieved from [www.ojk.go.id](http://www.ojk.go.id)
- Muslehatin, Wiwik, Muhammad Ibnu, dan Mustakim. 2017. *Penerapan Naïve Bayes Classification untuk Klasifikasi Tingkat Kemungkinan Obesitas Mahasiswa Sistem Informasi UIN Suska Riau*. Seminar Nasional Teknologi Informasi, Komunikasi dan Industri (SNTIKI) 9, ISSN: 2579-7271
- Pritalia, G. L. 2018. *Penerapan Algoritma C4.5 untuk Penentuan Ketersediaan Barang E-commerce*. Indonesian Journal of Information System (IJIS) vol. 1, no. 1, pp. 47-56
- Priyanti, Evy. 2018. *Implementasi Neural Network Pada Prediksi Pendapatan Rumah Tangga*. Jurnal Swabumi vol. 6, no. 1, e-ISSN: 2549-5178, pp. 18-26
- Rahardja, Chandra Arief, Try Juardi, dan Halim Agung. 2019. *Implementasi Algoritma K-Nearest Neighbor Pada Website Rekomendasi Laptop*. Jurnal Buana Informatika vol. 10, no. 1, pp. 75-84
- Ridwan, Hendarman Lubis, dan Prio Kustanto. 2020. *Implementasi Algoritma Neural Network dalam Memprediksi Tingkat Kelulusan Mahasiswa*. Jurnal Media Informatika Budidarma vol. 2, no. 4, ISSN: 2614-5278, pp. 286-293
- Rivki, Muhammad dan Adam Mukharil Bachtiar. 2017. *Implementasi Algoritma K-Nearest Neighbor Dalam Pengklasifikasian Follower Twitter yang Menggunakan Bahasa Indonesia*. Jurnal Sistem Informasi vol. 13, no. 1, pp. 31-37
- Rosa, A. S. dan Shalahuddin, M. 2011. *Rekayasa Perangkat Lunak*. Edisi 3. Bandung: Informatika

- Rosandy, Triowaly. 2016. *Perbandingan Metode Naive Bayes Classifier Dengan Metode Decision Tree (C4.5) untuk Menganalisa Kelancaran Pembiayaan (studi kasus : KSPPS / BMT Al-Fadhila)*. Jurnal Tim Darmajaya vol. 2, no. 1, ISSN: 2442-5567, pp. 52-62
- Saleh, Alfa. 2015. *Implementasi Metode Klasifikasi Naïve Bayes dalam Memprediksi Besarnya Penggunaan Listrik Rumah Tangga*. Citec Journal vol. 2, no.3, pp. 207-217 ISSN: 2354-5771
- Septiani, Wisti Dwi. 2017. *Komparasi Metode Klasifikasi Data Mining Algoritma C4.5 dan Naïve Bayes untuk Prediksi Penyakit Hepatitis*. Jurnal Pilar Nusa Mandiri vol. 13, no. 1, ISSN: 1978-1946
- Socrates, I Gusti A., Afrizal L. Akbar, dan M. Sonhaji Akbar. 2016. *Optimasi Naïve Bayes Dengan Pemilihan Fitur Dan Pembobotan Gain Ratio*. Jurnal Ilmiah Teknik Informatika Lontar Komputer vol. 7, no. 1, ISSN: 2088-1541, pp. 22-30
- Sommerville, Ian. 2016. *Software Engineering*. Edisi 10. British Library: Pearson
- Sugiarti, Yuni. 2013. *Analisis dan Perancangan UML (Unified Modeling Language) Generate VB.6*. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Suprianto, Samuel. 2020. *Implementasi Algoritma Naive Bayes Untuk Menentukan Lokasi Strategis Dalam Membuka Usaha Menengah Ke Bawah di Kota Medan (Studi Kasus: Disperindag Kota Medan)*. Jurnal Sistem Komputer dan Informatika (JSON) vol. 1, no. 2, e-ISSN: 2548-8368, pp.125-130
- Umaidah, Yuyun. 2018. *Penerapan Algoritma Artificial Neural Network Dalam Prediksi Harga Saham LQ45 PT.Bank Rakyat Indonesia, Tbk*. Jurnal Gerbang vol. 8, no. 1, pp.57-64
- Utomo, Eko Priyo. 2014. *Kolaborasi PHP 5 dan MySQL 5 untuk Pengembangan Website*. Yogyakarta: Andi Offset
- Warman, Indra, dan Rizky Ramadaniansyah. 2018. *Analisis Perbandingan Kinerja Query Database Management System (DBMS) Antara MySQL 5.7.16 dan MariaDB 10.1*. Jurnal TEKNOIF vol. 6, no. 1, ISSN: 2338-2724

- Widodo, Prabowo Pudjo, Herlawati, dan Rahmadya Trias Handayanto. 2013. *Penerapan Data Mining dengan Matlab*. Bukittinggi: Rekayasa Sains
- Wiratama, Fandi Ramadhan dan Setia Astuti. 2017. *Implementasi Algoritma C4.5 untuk Analisa Performa Pelayanan Bank Terhadap Nasabah*. Jurnal Eksplora Informatika vol. 6, no. 2, pp. 127-135
- Yulianti, Emma, Indah Yuliani, dan Muhammad Riza. 2012. *Software Engineering*. Depok: CCIT-FTUI







## Source Code Algoritma Naïve Bayes

```
<?php

include 'koneksi.php';

if (empty($_GET['action'])) {

    $penghasilan2=$_POST['penghasilan'];

    if ($penghasilan2 >= 1000000 && $penghasilan2 <=4999999) {

        $penghasilan = "1000000-4999999";

    }

    elseif ($penghasilan2 >= 5000000 && $penghasilan2
<=9999999) {

        $penghasilan = "5000000-9999999";

    }

    elseif ($penghasilan2 >= 10000000 && $penghasilan2
<=14999999) {

        $penghasilan = "10000000-14999999";

    }

    elseif ($penghasilan2 >= 15000000 && $penghasilan2
<=20000000) {

        $penghasilan = "15000000-20000000";

    }

}

else{

    $penghasilan=$_POST['penghasilan'];

}

$nama=$_POST['nama'];

$jenisKelamin=$_POST['jenisKel'];

$umur=$_POST['umur'];
```

```

if ($umur >= 17 && $umur <=29) {
    $umur2 = "17-29";
}

elseif ($umur >= 30 && $umur <=39) {
    $umur2 = "30-39";
}

elseif ($umur >= 40 && $umur <=49) {
    $umur2 = "40-49";
}

elseif ($umur >= 50 && $umur <=59) {
    $umur2 = "50-59";
}

elseif ($umur >= 60 && $umur <=69) {
    $umur2 = "60-69";
}

elseif ($umur >= 70 && $umur <=80) {
    $umur2 = "70-80";
}

else{
    echo "Umur tidak sesuai";
}

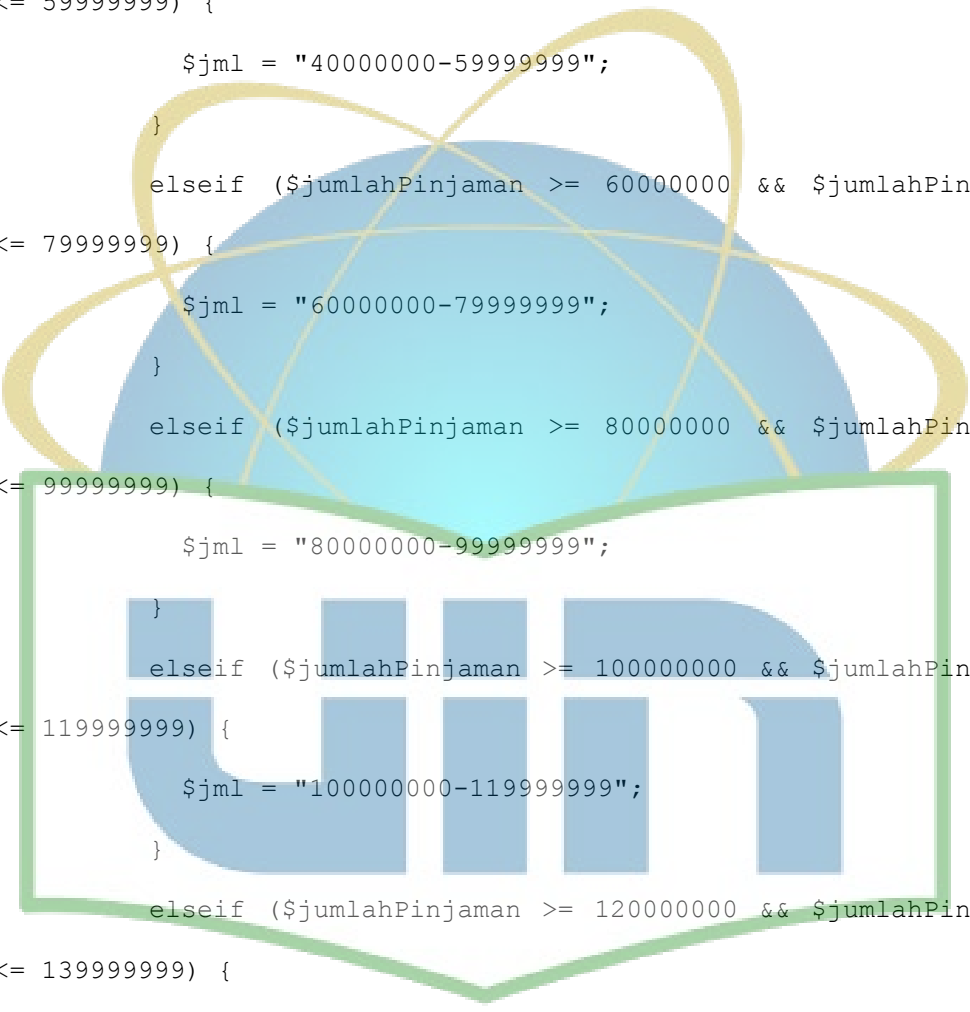
$pekerjaan=$_POST['pekerjaan'];

$jumlahPinjaman=$_POST['jumlahPinjaman'];

if ($jumlahPinjaman >= 5000000 && $jumlahPinjaman <=
19999999) {
    $jml = "5000000-19999999";
}

```

```
elseif ($jumlahPinjaman >= 20000000 && $jumlahPinjaman
<= 39999999) {
    $jml = "20000000-39999999";
}
elseif ($jumlahPinjaman >= 40000000 && $jumlahPinjaman
<= 59999999) {
    $jml = "40000000-59999999";
}
elseif ($jumlahPinjaman >= 60000000 && $jumlahPinjaman
<= 79999999) {
    $jml = "60000000-79999999";
}
elseif ($jumlahPinjaman >= 80000000 && $jumlahPinjaman
<= 99999999) {
    $jml = "80000000-99999999";
}
elseif ($jumlahPinjaman >= 100000000 && $jumlahPinjaman
<= 119999999) {
    $jml = "100000000-119999999";
}
elseif ($jumlahPinjaman >= 120000000 && $jumlahPinjaman
<= 139999999) {
    $jml = "120000000-139999999";
}
elseif ($jumlahPinjaman >= 140000000 && $jumlahPinjaman
<= 159999999) {
    $jml = "140000000-159999999";
}
```



```

elseif ($jumlahPinjaman >= 160000000 && $jumlahPinjaman
<= 179999999) {
    $jml = "150000000-179999999";
}

elseif ($jumlahPinjaman >= 180000000 && $jumlahPinjaman
<= 200000000) {
    $jml = "180000000-200000000";
}

$waktuPengembalian=$_POST['waktuPengembalian'];
$jaminan=$_POST['jaminan'];

/* hitung Jumlah lancar/Macet*/
$qLancar="select id_dataTraining from data_training where
kategori = 'Lancar'";

$Lancar=mysqli_query($db, $qLancar) or die(mysql_error());
$Lancar=mysqli_num_rows($Lancar);

$qMacet="select id_dataTraining from data_training where
kategori = 'Macet'";

$Macet=mysqli_query($db, $qMacet) or die(mysql_error());
$Macet=mysqli_num_rows($Macet);

$qtotData="select id_dataTraining from data_training";
$etotData=mysqli_query($db, $qtotData) or die(mysql_error());
$totData=mysqli_num_rows($etotData);

/* /hitung Jumlah lancar/Macet*/

$probLancar=(float) ($Lancar/$totData);

```

```

$probMacet=(float) ($Macet/$totData);

/* hitung jumlah kelas Lancar dan Macet pada tiap atribut*/
/*jenis kelamin*/

$qjenKel="select id_dataTraining from data_training where
kategori='Lancar' and jenis_kelamin='$jenisKelamin'";

$jenKel=mysqli_query($db, $qjenKel) or die(mysql_error());
$jenKel=mysqli_num_rows($jenKel);

$qTjenKel="select id_dataTraining from data_training where
kategori='Macet' and jenis_kelamin='$jenisKelamin'";

$eTjenKel=mysqli_query($db, $qTjenKel) or die(mysql_error());
$TjenKel=mysqli_num_rows($eTjenKel);

$probJenisKelL=$jenKel/$Lancar;
$probJenisKelM=$TjenKel/$Macet;

/*umur*/

$qUmur="select id_dataTraining from data_training where
kategori='Lancar' and umur='$umur2'";

$eUmur=mysqli_query($db, $qUmur) or die(mysql_error());
$Umur=mysqli_num_rows($eUmur);

$qTUmur="select id_dataTraining from data_training where
kategori='Macet' and umur='$umur2'";

$eTUmur=mysqli_query($db, $qTUmur) or die(mysql_error());
$TUmur=mysqli_num_rows($eTUmur);

$probUmurL=$Umur/$Lancar;
$probUmurM=$TUmur/$Macet;

/*pekerjaan*/

$qPekerjaan="select id_dataTraining from data_training where
kategori='Lancar' and pekerjaan='$pekerjaan'";

```

```

        $Pekerjaan=mysqli_query($db,          $qPekerjaan)          or
die(mysql_error());

        $Pekerjaan=mysqli_num_rows($Pekerjaan);

        $qTPekerjaan="select id_dataTraining from data_training where
kategori='Macet' and pekerjaan='$pekerjaan'";

        $eTPekerjaan=mysqli_query($db,          $qTPekerjaan)          or
die(mysql_error());

        $TPekerjaan=mysqli_num_rows($eTPekerjaan);

        $probPekerjaanL=$Pekerjaan/$Lancar;
        $probPekerjaanM=$TPekerjaan/$Macet;
        /*jumlah pinjaman*/
        $qjmlPinjam="select id_dataTraining from data_training where
kategori='Lancar' and jml_pinjaman='$jml'";

        $ejmlPinjam=mysqli_query($db,          $qjmlPinjam)          or
die(mysql_error());

        $jmlPinjam=mysqli_num_rows($ejmlPinjam);

        $qTjmlPinjam="select id_dataTraining from data_training where
kategori='Macet' and jml_pinjaman='$jml'";

        $eTjmlPinjam=mysqli_query($db,          $qTjmlPinjam)          or
die(mysql_error());

        $TjmlPinjam=mysqli_num_rows($eTjmlPinjam);

        $probjmlL=$jmlPinjam/$Lancar;
        $probjmlM=$TjmlPinjam/$Macet;
        /*waktu pengembalian*/

        $qWaktu="select id_dataTraining from data_training where
kategori='Lancar' and waktu_pengembalian='$waktuPengembalian'";

        $eWaktu=mysqli_query($db, $qWaktu) or die(mysql_error());

        $Waktu=mysqli_num_rows($eWaktu);

```

```

    $qTWaktu="select id_dataTraining from data_training where
kategori='Macet' and waktu_pengembalian='$waktuPengembalian'";

    $eTWaktu=mysqli_query($db, $qTWaktu) or die(mysql_error());
    $TWaktu=mysqli_num_rows($eTWaktu);

    $probwkm=$Waktu/$Lancar;

    $probwktM=$TWaktu/$Macet;

    /*jaminan*/

    $qJaminan="select id_dataTraining from data_training where
kategori='Lancar' and jaminan='$jaminan'";

    $eJaminan=mysqli_query($db, $qJaminan) or die(mysql_error());
    $Jaminan=mysqli_num_rows($eJaminan);

    $qTJaminan="select id_dataTraining from data_training where
kategori='Macet' and jaminan='$jaminan'";

    $eTJaminan=mysqli_query($db, $qTJaminan) or
die(mysql_error());

    $TJaminan=mysqli_num_rows($eTJaminan);

    $probJaminanL=$Jaminan/$Lancar;

    $probJaminanM=$TJaminan/$Macet;

    /*penghasilan*/

    $qPenghasilan="select id_dataTraining from data_training
where kategori='Lancar' and penghasilan='$penghasilan'";

    $ePenghasilan=mysqli_query($db, $qPenghasilan) or
die(mysql_error());

    $Penghasilan=mysqli_num_rows($ePenghasilan);

    $qTPenghasilan="select id_dataTraining from data_training
where kategori='Macet' and penghasilan='$penghasilan'";

    $eTPenghasilan=mysqli_query($db, $qTPenghasilan) or
die(mysql_error());

```

```

$TPenghasilan=mysqli_num_rows($TPenghasilan);

$probHasilL=$Penghasilan/$Lancar;

$probHasilM=$TPenghasilan/$Macet;

/*jumlah lancar*/

$totProbL=(float) ($probJenisKelL*$probUmurL*$probPekerjaanL*$
probJmlL*$probwktM*$probJaminanL*$probHasilL*$probLancar);

/*jumlah Macet*/

$totProbM=(float) ($probJenisKelM*$probUmurM*$probPekerjaanM*$
probJmlM*$probwktM*$probJaminanM*$probHasilM*$probMacet);

/* /hitung probabilitas*/

if ($totProbL > $totProbM) {
    $Kategori = "Lancar";
}
else{
    $Kategori = "Macet";
}

//      echo      "<script>document.location      =
'../beranda.php?page=hasil&m=".$nama."','".$jenisKelamin."','".$umur."
','".$pekerjaan."','".$jumlahPinjaman."','".$waktuPengembalian."','".$jami
nan."','".$penghasilan."','".$Kategori.'"</script>";

    session_start();

```



```
$_SESSION['data'] =  
"$nama.", "$jenisKelamin.", "$umur.", "$pekerjaan.", "$jumlahPin  
jaman.", "$waktuPengembalian.", "$jaminan.", "$penghasilan.", "$Ka  
tegori.", "$totProbL.", "$totProbM;  
  
echo "<script>document.location  
'../beranda.php?page=hasil'</script>";  
?>
```

