

BAB II

KAJIAN LITERATUR

2.1 Tinjauan Pustaka

Sub bab ini berisi landasan teori, dan akan dijelaskan tinjauan pustaka yang terkait dengan penelitian yang dilakukan.

2.1.1 Kredit

Menurut Undang-undang Republik Indonesia nomor 10 Tahun 1998 kredit 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 untuk melunasi utangnya setelah jangka waktu tertentu dengan pemberian bunga.

Penilaian kredit merupakan sebagai seperangkat model keputusan dengan teknik dasar spesifik untuk memberikan dukungan kepada pemberi pinjaman ketika memberikan kredit kepada pelanggan. Ini juga dianggap sebagai sistem pendukung keputusan yang membantu manajer dalam proses pengambilan keputusan keuangan. Dengan cara yang sama, perkembangan pesat dalam industri kredit telah membuat model penilaian kredit memiliki kegunaan yang menonjol karena sangat terkait dengan keputusan evaluasi penerimaan kredit. Oleh karena itu, model-model ini diterapkan untuk mengklasifikasikan aplikasi kredit sebagai Baccepted atau Brejected. (PBI NOMOR: 7/2/PBI/2005)

Dalam kegiatan kredit, menurut Thomas Suyatno et.al. dalam bukunya dasar dasar perkreditan, dapat disimpulkan adanya unsur-unsur kredit:

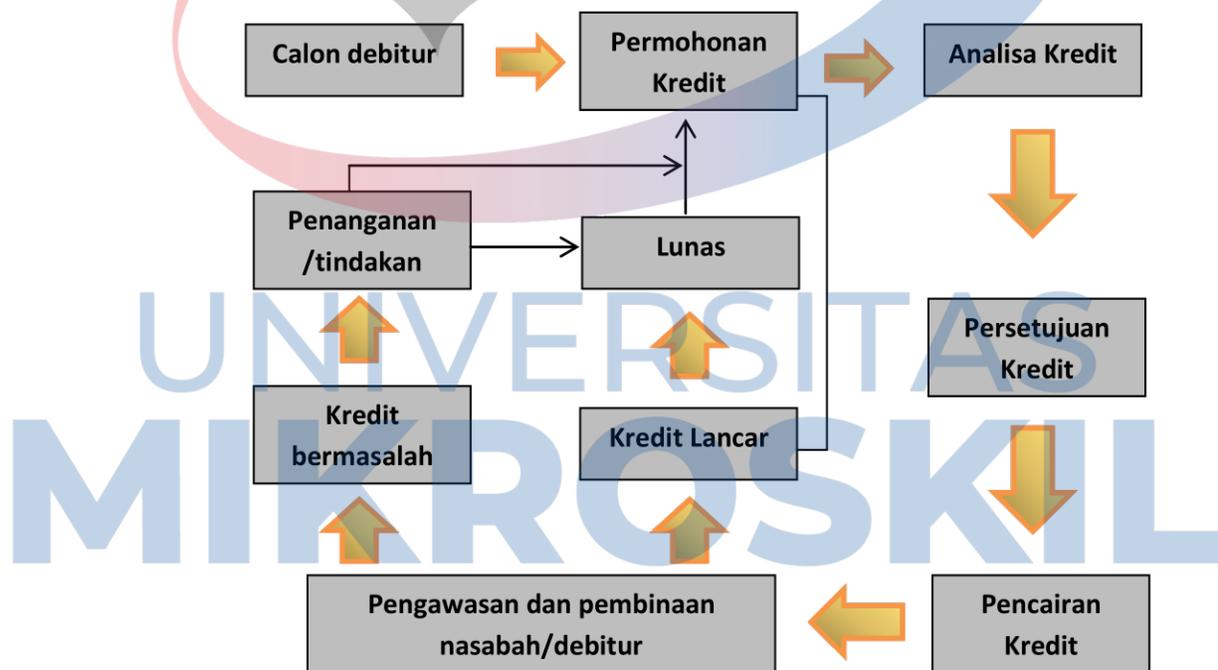
- a. Kepercayaan, yaitu keyakinan dan si pemberi kredit bahwa prestasi yang diberikannya baik dalam bentuk uang, barang, atau jasa akan benar-benar diterimanya kembali dalam jangka waktu tertentu di masa yang akan datang

- b. Tenggang waktu, yaitu suatu masa yang memisahkan antara pemberian prestasi dengan kontra prestasi yang akan diterimanya pada masa yang akan datang. Dalam unsur waktu ini, terkandung pengertian nilai agio dan uang, yaitu uang yang ada sekarang lebih tinggi nilainya dan uang yang akan diterima pada masa yang akan datang;
- c. *Degree of risk*, yaitu tingkat resiko yang akan dihadapi sebagai akibat dari adanya jangka waktu yang memisahkan antara pemberian prestasi dengan kontra prestasi yang akan diterima kemudian hari. Semakin lama kredit diberikan semakin tinggi pula tingkat resikonya, karena sejauh-jauhnya kemampuan manusia untuk menerobos hari depan itu, maka masih selalu terdapat unsur ketidaktentuan yang tidak dapat diperhitungkan. Inilah yang menyebabkan timbulnya unsur resiko. Dengan adanya unsur resiko inilah maka timbul jaminan dalam pemberian kredit
- d. Prestasi, atau objek kredit itu tidak saja diberikan dalam bentuk uang, tetapi juga dapat berbentuk barang atau jasa.

Sebelum debitur mendapatkan kredit, ada beberapa proses yang yang dilakukan yang dikenal dengan prosedur pemberian kredit yaitu :

1. Pengajuan berkas yaitu pengajuan proposal kredit yang berisi kelengkapan berkas, maksud dan tujuan
2. Pemeriksaan berkas yaitu untuk mengetahui apakah berkas pinjaman yang diajukan sudah lengkap dan sesuai dengan persyaratan
3. Wawancara I yaitu penyelidikan kepada calon peminjam secara langsung berhadapan kepada calon peminjam
4. On the spot yaitu kegiatan pemeriksaan ke lapangan dengan meninjau berbagai objek secara langsung yang akan dijadikan usaha maupun jaminan
5. Wawancara II merupakan kegiatan perbaikan berkas, jika mungkin masih terdapat kekurangan pada saat setelah dilakukan on the spot di lapangan

6. Penilaian dan analisis kebutuhan kredit merupakan kegiatan yang dilakukan dalam rangka menilai kebutuhan kredit yang sebenarnya
7. Keputusan kredit yaitu menentukan apakah kredit diberikan atau ditolak
8. Penandatanganan akad kredit merupakan kelanjutan dari keputusan kredit, maka sebelum kredit tersebut dicairkan maka terlebih dahulu calon calon nasabah menandatangani akad kredit
9. Realisasi kredit akan diberikan setelah penandatanganan surat-surat dibutuhkan dengan membuka tabungan di bank yang bersangkutan
10. Penyaluran atau penarikan ialah pencairan atau pengambilan uang dari rekening sebagai realisasi pemberian kredit. (Husaeri Priatna S.AK,MM:Manajemen Kredit). Pada Gambar 2.1 dapat dilihat siklus pemberian kredit hingga pemantauan pembayaran



Gambar 2.1 Siklus pemberian kredit hingga pemantauan pembayaran

2.1.2 Resiko Kredit

Banyak resiko yang terkait dengan pinjaman bank, bagi bank dan bagi mereka yang mendapatkan pinjaman. Analisis resiko dalam pinjaman bank harus dipahami sebagai makna resiko. Resiko kredit adalah dimana nasabah/debitur atau *counterpart* tidak mampu memenuhi kewajiban keuangan sesuai kontrak/kesepakatan yang telah dilakukan. Resiko kredit adalah bagian tak terpisahkan dari proses peninjauan pinjaman di antara bank komersial. Resiko kredit hasil ke maksimalisasi resiko bank dan tingkat resiko disesuaikan pengembalian yang melindungi bank dari efek buruk ketidakmampuan untuk membayar bunga dan pinjaman. Pengukuran resiko kredit dapat dilakukan dengan pendekatan kualitatif dan kuantitatif. Pendekatan kualitatif dapat menggunakan analisa 5C dan 3R. Analisa menggunakan dengan 5C yaitu:

a. *Character*(watak)

Untuk mendapatkan informasi terkait karakter pemohon kredit dapat diperoleh dengan cara mengumpulkan informasi dari referensi nasabah dan bank-bank lain tentang perilaku, kejujuran, pergaulan dan ketaatannya memenuhi pembayaran transaksi. Karakter ini penting karena terkait etiket baik untuk pembayaran kredit.

b. *Capacity* (kemampuan)

Analisis kemampuan calon debitur bisa dilakukan dengan melihat komponen penghasilan calon debitur

c. *Capital* (Modal)

Analisa ini lebih kearah aset yang dimiliki debitur. Aset dapat dilihat dari neraca lajur perusahaan debitur atau hasil survey kekayaan yg dimiliki oleh calon debitur perorangan.

d. *Condition* (Kondisi)

Analisa terhadap aspek ini meliputi analisa terhadap variable makro yang melingkupi perusahaan. Variabel yang diperhatikan terutama adalah variable ekonomi.

e. *Collateral* (Jaminan)

Jaminan adalah solusi terakhir untuk menutupi resiko kredit jika terjadi gagal bayar. Biasanya bank hanya berani memberikan plafon pinjaman maksimal 75% dari nilai transaksi jaminan.

Pendekatan kualitatif dengan analisa 3R yaitu:

- a. *Return* : hasil yang diperoleh dari pengguna kredit yang diminta, apakah kredit tersebut dapat menghasilkan *return* (pendapatan) yang memadai untuk melunasi hutang dan bunganya.
- b. *Repayment Capacity* : kemampuan perusahaan mengembalikan pinjaman dan bunganya pada saat pembayaran tersebut jatuh tempo.
- c. *Risk bearing ability* : kemampuan perusahaan menanggung resiko kegagalan atau ketidakpastian yang berkaitan dengan penggunaan kredit jaminan. (PBI NOMOR: 11/ 25 /PBI/2009: Manajemen Resiko Kredit)

Analisa resiko kredit dengan pendekatan kuantitatif yaitu:

a. Rating Perusahaan

- Perusahaan atau Negara seperti Indonesia akan menerbitkan surat hutang, baik dalam jangka panjang (obligasi) atau jangka pendek (*commercial paper*) kemudian perusahaan pe-rating akan me-*rating*.
- *Rating* menunjukkan tingkat resiko perusahaan. Dari sini calon pembeli obligasi memperoleh gambaran mengenai resiko perusahaan

b. Model *credit scoring* (penilaian kredit)

- Model dikriminasi

Model ini pada dasarnya ingin melihat apakah suatu perusahaan masuk pada suatu kategori *rating* tertentu.

- Model probabilitas linier

Model ini dapat menghasilkan angka yang mencerminkan seberapa besar kegagalan bayar (resiko kredit). Estimasi dengan model probabilitas linier menghasilkan persamaan berikut:

$$Z = 0,2 + 1,3X1 + 0,5X2 \quad (2.1)$$

Dimana:

X1 : Rasio modal kerja/total asset

X2 : Rasio Laba sebelum bunga dan pajak/total asset (1/2 dari Rasio laba)

Analisis gagal bayar (resiko kredit) untuk 3 debitur :

	Debitur A	Debitur B	Debitur C
Total Aset	150jt	100jt	150jt
Modal kerja	60jt	30jt	40jt
Laba sebelum bunga&pajak	40jt	-15jt	50jt

$$\begin{aligned} Z_A &= 0,2 + 1,3X1 + 0,5X2 \\ &= 0,2 + 1,3(60/150) + 0,5(40/150) \\ &= 0,85 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Z_B &= 0,2 + 1,3X1 + 0,5X2 \\ &= 0,2 + 1,3(30/100) + 0,5(-15/100) \\ &= 0,51 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Z_C &= 0,2 + 1,3X1 + 0,5X2 \\ &= 0,2 + 1,3(40/150) + 0,5(50/150) \\ &= 0,76 \end{aligned}$$

Dengan demikian debitur A mempunyai resiko kredit lebih rendah dibanding debitur B dan C.

Kelemahan dari probabilitas linier adalah kemungkinan probabilitas yang dihitung diluar wilayah 0 dan 1, nilai maksimum probabilitas adalah 1.

Bank-bank komersial harus meningkatkan keterampilan mereka untuk identifikasi, pengukuran, pemantauan dan pengendalian resiko kredit selain

menentukan persyaratan kecukupan modal terhadap resiko kredit (Mogga James Paulino,2018).

Ukuran yang dapat digunakan untuk mengukur resiko kredit yaitu sebagai berikut : (Harjun Muharam,2012)

- a. Probabilitas gagal bayar (*default probability*)
- b. Jarak gagal bayar (*distance to default*)
- c. Tingkat pengambilan utang pada saat perusahaan mengalami gagal bayar (*recovery rate*)

Hal-hal yang termasuk dalam resiko kredit adalah :

1. *Lending Risk* yaitu resiko akibat nasabah/debitur tidak mampu melunasi fasilitas yang telah diberikan oleh bank, baik berupa fasilitas kredit langsung ataupun tidak langsung (*cash loan* maupun *non cash loan*)
2. *Counterparty Risk*, resiko dimana counterpart tidakbisa melunasi kewajibannya ke bank baik sebelum tanggal kesepakatan maupun pada saat tanggal kesepakatan.
3. *Issuer Risk*, dimana penerbit suatu surat berharga tidak bisa melunasi kepada bank sejumlah nilai surat berharga yang dimiliki bank.

(PERATURAN OJK NO. 18 /POJK.03/2016 Pasal 1)

Berbagai pendekatan dapat diadopsi oleh lembaga keuangan untuk mengurangi resiko kredit, yaitu :

1. Penentuan harga berbasis resiko (*Risk-based pricing*) yaitu alat yang digunakan perusahaan untuk menghitung suku bunga pinjaman yang diberikan berdasarkan probabilitas gagal bayar atau resiko pinjaman
2. Perjanjian (*Covenant*) yaitu perusahaan membuat suatu perjanjian yang ketat agar debitur memenuhi persyaratan tertentu untuk mempertahankan tingkat modal, atau melarang melakukan tindakan tertentu.
3. Asuransi kredit (*Credit Insurance*) yaitu asuransi kredit mencakup segala kerugian yang mungkin timbul dari piutang yang belum dibayar, dan juga pembayaran yang terlambat

4. Derivatif kredit (*Derivatives credit*) : instrument derivative ini memeberikan perlindungan terhadap resiko kredit yang mendasarinya aset derivatif
5. Agunan (*Collateral*): pihak perusahaan meminta agunan kepada debitur, dimana pihak perusahaan memegang agunan sampai kesepakatan selesai. (Chinwe .L. Duaka:2015)

2.1.3 Naives Bayes

Algoritma Naive Bayes merupakan sebuah metoda klasifikasi menggunakan metode probabilitas dan statistik yg dikemukakan oleh ilmuwan Inggris Thomas Bayes. Algoritma Naive Bayes memprediksi peluang di masa depan berdasarkan pengalaman di masa sebelumnya sehingga dikenal sebagai Teorema Bayes. Ciri utama dr Naive Bayes Classifier ini adalah asumsi yg sangat kuat (naif) akan independensi dari masing-masing kondisi / kejadian.

Tahapan dari proses algoritma Naive Bayes adalah:

1. Menghitung jumlah kelas / label.
2. Menghitung Jumlah Kasus Per Kelas
3. Kalikan Semua Variable Kelas
4. Bandingkan Hasil Per Kelas

Dasar teorema Naive Bayes dengan rumus Bayes yaitu sebagai berikut:

$$P(H|x) = \frac{P(x|H)P(H)}{P(x)} \quad (2.2)$$

Keterangan :

x : Data dengan class yang belum diketahui

H : Hipotesis data merupakan suatu class spesifik

$P(H|x)$: Probabilitas hipotesis berdasar kondisi (posteriori probability)

$P(H)$: Probabilitas hipotesis (prior probability)

$P(x|H)$: Probabilitas berdasarkan kondisi pada hipotesis

$P(x)$: Probabilitas H

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

$$Posterior = \frac{prior \times likelihood}{evidence} \quad (2.3)$$

Nilai Evidence 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. Penjabaran lebih lanjut rumus Bayes tersebut dilakukan dengan menjabarkan $(h|x_1, \dots, x_n)$ menggunakan aturan perkalian sebagai berikut:

$$\begin{aligned} P(H|X_1, \dots, X_n) &= P(H)P(X_1, \dots, X_n|H) & (2.4) \\ &= P(H)P(X_1|h)(X_2, \dots, X_n|H, X_1) \\ &= P(H)P(X_1|h)P(X_2|H, X_1)(X_3, \dots, X_n|H, X_1, X_2) \\ &= P(H)P(X_1|h)P(X_2|H, X_1)P(X_3|H, X_1, X_2) \dots P(X_n|H, X_1, X_2, \dots, X_{n-1}) \end{aligned}$$

Hasil penjabaran tersebut menyebabkan semakin banyak dan semakin kompleksnya faktor faktor syarat yang mempengaruhi nilai probabilitas, yang hampir mustahil untuk dianalisa satu persatu. Akibatnya, perhitungan tersebut menjadi sulit untuk dilakukan. Disinilah digunakan asumsi independensi yang sangat tinggi (naif), bahwa masing masing petunjuk saling bebas (independen) satu sama lain. Dengan asumsi tersebut, maka berlaku suatu kesamaan sebagai berikut:

$$P(h|X_1, \dots, X_n) = P(H) \prod_{i=1}^n P(X_i|H) \quad (2.5)$$

$$P(h|x) = P(x_1|h)P(x_2|h) \dots P(x_n|h)P(h) \quad (2.6)$$

Persamaan diatas merupakan model dari **Teorema Naive Bayes** yang selanjutnya akan digunakan dalam proses klasifikasi. Untuk klasifikasi dengan data kontinyu digunakan rumus Densitas Gauss:

$$P = (X_i = x_i | Y_i = y_i) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma_{ij}}} e^{-\frac{(x_i - \mu_{ij})^2}{2\sigma_{ij}^2}} \quad (2.7)$$

Keterangan :

P : Peluang

X_i : Atribut ke i

x_i : Nilai atribut ke i

Y : Kelas yang dicari

y_j : Sub kelas Y yang dicari

u : Mean, menyatakan rata rata dari seluruh atribut

o : Deviasi standar, menyatakan varian dari seluruh atribut

(Mohammed J.Islam et. al: 2010)

Adapun alur dari metode Naive Bayes sebagai berikut :

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, standar deviasi dan probabilitas.

2.1.4 K-Nearest Neighbor

Algoritma *K-Nearest Neighbor* (KNN) adalah algoritma yang bisa melakukan prediksi. Cara yang digunakan sangat sederhana dengan menghitung jarak terdekat. Artinya apabila ada input objek yang baru yang tidak dikenali, algoritma KNN akan mencari objek yang terdekat dengan objek yang baru diinput. Di dalam database, dan kemudian melakukan tindakan yang sama kepada objek yang baru diinput kepada objek yang terdekat. (Mohammed J. Islam et al, 2010). Ada beberapa persamaan untuk mengukur jarak yaitu :

1. *Euclidean Distance*

$$D(x, y) = \sqrt{\sum_{i=1}^m (x_i - y_i)^2} \quad (2.8)$$

D(x,y) dibaca distance x dan y

2. *Manhattan Distance*

$$D(\mathbf{x}, \mathbf{y}) = \sum_{i=1}^m |\mathbf{x}_i - \mathbf{y}_i| \quad (2.9)$$

Rumus ini mencari jarak hanya menjumlahkan semua selisih dari jarak x_i dan y_i

3. *Minkowsky Distance*

$$D(\mathbf{x}, \mathbf{y}) = \left(\sum_{i=1}^m |\mathbf{x}_i - \mathbf{y}_i|^{1/r} \right) \quad (2.10)$$

4. *Chebychev Distance*

$$D(\mathbf{x}, \mathbf{y}) = \max |\mathbf{x}_i - \mathbf{y}_i| \quad (2.11)$$

Algoritma K-Nearest Neighbor :

1. $Z = (x', y')$ adalah data uji dengan data x' dan label kelas y' yang belum diketahui
2. C adalah himpunan label kelas data.
3. Hitung jarak (x') jarak di antara data uji z ke setiap vector data latih, simpan dalam D .
4. Pilih $Dz \in D$, yaitu K tetangga terdekat dari z

2.1.5 Validasi dan Evaluasi

Confusion matrix adalah alat visualisasi yang biasa digunakan pada *supervised learning*. Tiap kolom pada matrik adalah contoh dalam kelas prediksi, sedangkan setiap baris mewakili kejadian di kelas yang sebenarnya. Satu keuntungan dari *confusion matrix* adalah mudah untuk mengetahui jika data ada diantara dua kelas (*mislabelling*). *Confusion matrix* berisi informasi tentang actual (*actual*) dan prediksi (*predicted*) pada system klasifikasi. Kinerja seperti ini biasa dievaluasi dengan menggunakan data pada matrik. (Gorunescu Florin, 2011).

Dan untuk validasi digunakan *Cross validation* yaitu metode statistik yang dapat digunakan untuk mengevaluasi kinerja model atau algoritma dimana data dipisahkan menjadi dua subset yaitu data proses pembelajaran dan data validasi / evaluasi. Model atau algoritma dilatih oleh subset pembelajaran dan divalidasi oleh subset validasi. Selanjutnya pemilihan jenis *cross validation* dapat didasarkan pada

ukuran dataset. Biasanya *cross validation* K-fold digunakan karena dapat mengurangi waktu komputasi dengan tetap menjaga keakuratan. (Refaeilzadeh et. El: 2008)

2. 2 Penelitian Terdahulu

Adapun penelitian-penelitian yang sudah dilakukan dan berkaitan dengan penelitian ini dapat dilihat pada tabel 2.1

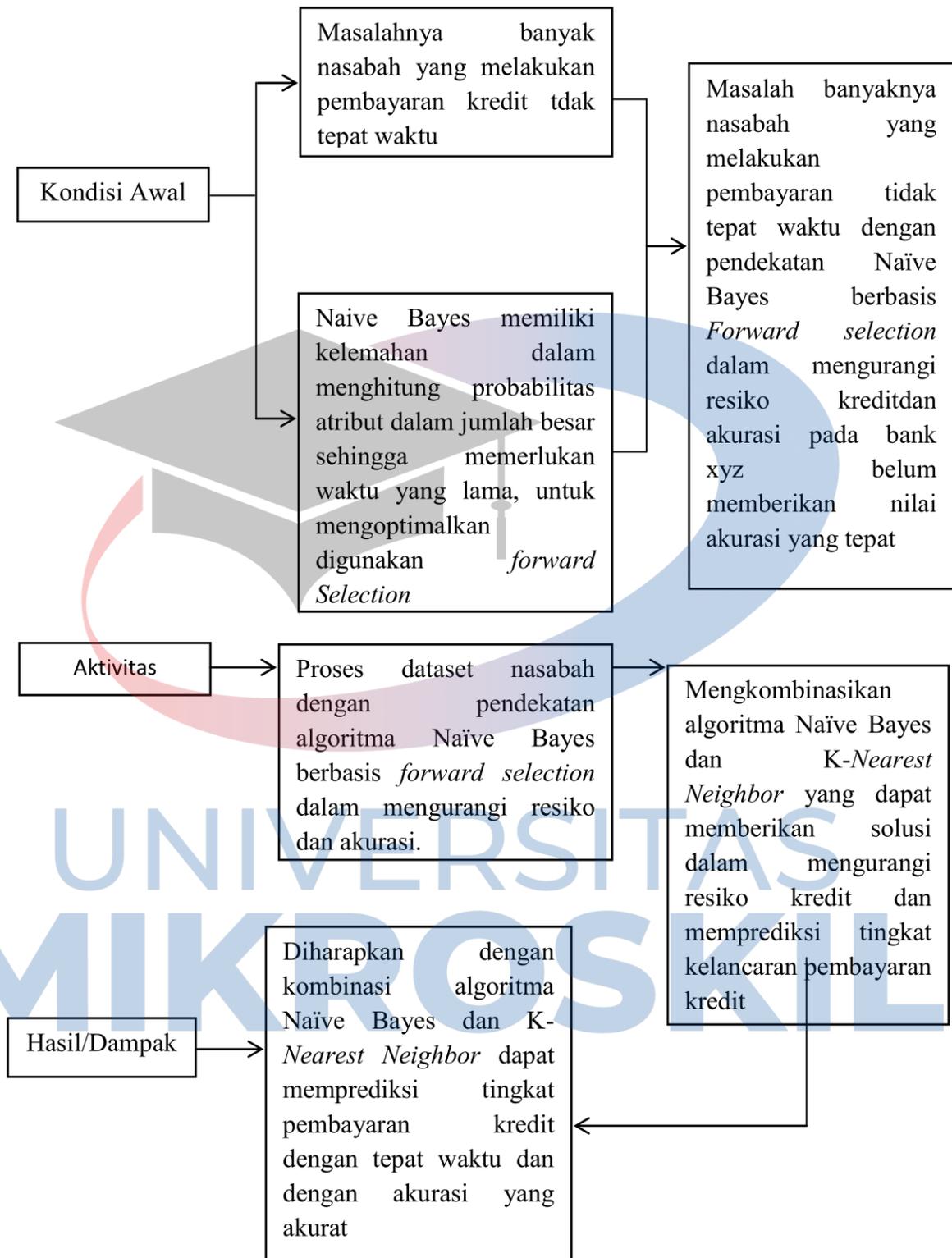
Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

No	Nama Peneliti	Metode Algoritma yang diusulkan	Hasil Penelitian	Tahun
1.	Loba Abid et.el	<i>Logistic Regression</i> dan <i>Discriminant Analysis</i>	Metode menggunakan <i>Logistic Regression</i> dan <i>Discrimination</i> digunakan untuk memprediksi tipe pelanggan dengan membandingkan kedua metode tersebut dengan hasil akurasi <i>Logistic regression</i> 68,9%	2016
2.	N. Nurajijah	Naïve Bayes, <i>Decision tree</i> , dan <i>Support Vector Machine</i>	Memprediksi kredibilitas calon nasabah dengan membandingkan nilai akurasi dari ketiga metode tersebut	2019
3.	Sonia Zouari Ghorbel et. El	Naives Bayes	Penilaian kredit untuk menentukan nasabah yang pembayaran tepat waktu dengan parameter berbasis pinjaman pribadi	2017

4.	Maryam Hassan	Naives Bayes berbasis <i>Forward selection</i>	Mampu memprediksi kelancaran pembayaran kredit dengan nilai akurasi Naïve Bayes berbasis <i>Forward selection</i> 71,79%	2017
5.	Vimala S et. El	Menggunakan metode Naïve Bayes dan <i>Support Vector Machine</i>	Memprediksi resiko kredit dengan menggabungkan metode Naïve Bayes dan SVM	2018
6.	Admel Husejinovic et. El	Naïve Bayes, K- <i>Nearest Neighbor</i> , <i>Support Vector Machine</i> , C4.5	Membandingkan metode dalam memprediksi pembayaran kartu kredit dimana hasil akurasi Naïve bayes 76%. KNN 79,5%, C4.5 78%,SVM 80%	2018

2.3 Kerangka Pikir Pemecahan Masalah

Konsep pemecahan masalah menggambarkan bagaimana masalah penelitian dapat diselesaikan melalui solusi yang diusulkan dan diharapkan memiliki dampak yang dapat menyelesaikan permasalahan penelitian. Berikut adalah gambaran kerangka konsep pemecahan masalah dari penelitian yang akan dilakukan, dapat dilihat pada Gambar 2.2 berikut:



Gambar 2.2 Konsep Kerangka Pemecahan Masalah

2.3 Hipotesa

Berdasarkan masalah yang telah diajukan sebelumnya maka dapat ditarik hipotesa yaitu suatu pendekatan dengan mengkombinasikan algoritma Naïve Bayes dan *K-Nearest Neighbor*. Diharapkan dapat mengurangi resiko kredit dan dapat memprediksi tingkat pembayaran kredit tepat waktu.

Dan pada model potensial yang dihasilkan melalui model prediksi dapat dijadikan sebagai ajuan dalam pengambilan keputusan dalam pemberian kredit kepada calon nasabah.

