

# ANALISIS SISTEM PEMBAYARAN KREDIT NASABAH BANK BRI CABANG MALANG MENGGUNAKAN PERSAMAAN BEDA LINIER ORDE SATU

Ana Fitria, Sri Suprapti H

Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Jl. Arief Rahman Hakim, Surabaya 60111

E-mail: prapti@matematika.its.ac.id

**Abstrak.** Usaha mandiri masyarakat sangat menunjang perekonomian mereka. Dalam masalah modal usaha, bank dituntut untuk mampu memberi pinjaman kredit. Sehingga suatu bank harus mampu menentukan kelayakan suatu nasabah untuk mendapatkan pinjaman. Perhitungan yang digunakan untuk menganalisis kelayakan pemberian keputusan kredit adalah analisis rasio keuangan. Di dalam penelitian ini terdapat 15 jenis analisis rasio keuangan tetapi jika telah memenuhi 9 jenis maka sudah dianggap layak mendapatkan kredit. Sedangkan untuk sisa hutang pembayaran kredit dapat diselesaikan menggunakan persamaan beda linear orde satu yaitu sisa hutang setelah pembayaran pertama sama dengan sisa hutang setelah pembayaran ke  $t$  ditambah bunga hutang dikurangi anuitas.

**Kata Kunci:** Analisis Rasio Keuangan, Anuitas, Persamaan Beda.

## I. PENDAHULUAN

Perkembangan dunia perbankan yang sangat pesat serta tingkat kompleksitas usaha perbankan yang tinggi dapat berpengaruh terhadap kinerja keuangan suatu bank. Melihat begitu pentingnya peranan perbankan, maka sebagai sebuah perusahaan, bank didorong untuk lebih efisien dan selektif dalam mengelola, mempertahankan dan melaksanakan manajemen perusahaan menjadi lebih profesional.

Kegiatan perkreditan merupakan kegiatan utama perbankan. Pemberian kredit merupakan kegiatan usaha yang mengandung risiko tinggi dan berpengaruh terhadap keberlangsungan usaha perbankan. Di dalam kegiatan perkreditan sering terjadi masalah kredit macet yang disebabkan oleh gagalnya pengembalian sebagian pinjaman yang diberikan kepada para peminjam. Pada kasus permohonan kredit oleh nasabah, seorang *decision maker* pada suatu perbankan harus mampu mengambil keputusan yang tepat untuk menerima atau menolak permohonan kredit tersebut. Masalah ini dapat diatasi, salah satunya dengan mengidentifikasi dan memprediksi nasabah dengan baik sebelum memberikan pinjaman dengan cara memperhatikan data riwayat pinjaman nasabah lama dan membandingkan dengan data pemohon kredit. Selain itu juga diperlukan metode untuk menghitung sisa hutang pembayaran kredit.

Dalam penelitian ini, dilakukan perhitungan untuk menganalisis pemberian keputusan kredit adalah analisis rasio keuangan. Perhitungan yang digunakan untuk menganalisis pemberian keputusan kredit menggunakan analisis rasio keuangan. Analisis rasio keuangan menghasilkan informasi yang lebih muda dibaca dan ditafsirkan daripada laporan keuangan yang rinci dan rumit. Metode yang digunakan

penulis untuk menghitung pembayaran kredit adalah menggunakan metode anuitas. Setelah nasabah dinyatakan layak mendapatkan kredit selanjutnya melakukan perhitungan sisa hutang pembayaran kredit menggunakan persamaan beda. Persamaan beda (*difference equation*) merupakan salah satu bidang matematika yang sering digunakan dalam beberapa bidang ilmu pengetahuan salah satunya dalam bidang ekonomi. Metode yang digunakan untuk menghitung sisa hutang pembayaran kredit adalah persamaan beda linear orde satu yaitu sisa hutang setelah pembayaran pertama sama dengan sisa hutang setelah pembayaran ke  $t$  ditambah bunga hutang dikurangi anuitas.

## II. METODOLOGI PENELITIAN

Alat ukur yang digunakan dalam penelitian ini adalah data dari nasabah yang berisi daftar aktifitas kegiatan perekonomian yang akan digunakan untuk kepentingan kelengkapan penjelasan data sekunder, termasuk untuk kepentingan pengamatan.

Langkah pertama adalah menganalisis data yang diperoleh dengan menggunakan analisis rasio keuangan untuk menentukan keputusan kelayakan nasabah mendapatkan pinjaman.

Setelah mendapatkan keputusan kelayakan nasabah, selanjutnya melakukan perhitungan sisa hutang pembayaran kredit setelah pembayaran  $t+1$  menggunakan model matematika dari persamaan beda linier orde satu.

Selanjutnya mengimplementasikan perhitungan pembayaran kredit data pada bahasa pemrograman Matlab untuk mempermudah dalam menerapkan sistem.

## III. HASIL/PEMBAHASAN

### A. Perhitungan Analisis Rasio Keuangan

Langkah pertama adalah menganalisis data yang diperoleh dengan menggunakan analisis rasio keuangan untuk menentukan keputusan kelayakan nasabah mendapatkan pinjaman. Sebelum dilakukan analisis rasio keuangan, diawali dengan menghitung bunga dan anuitas dari data nasabah.

- Menghitung bunga sederhana, besarnya bunga dihitung dari nilai pokok awal (*principal*) dikalikan dengan tingkat bunga (*interest rate*) dan waktu (*time*).

$$SI = P \cdot r \cdot n$$

- Menghitung bunga majemuk dapat dilakukan dengan bunga yang jatuh tempo ditambahkan ke nilai pokok pada

akhir setiap periode atau periode perhitungan bunga untuk mendapatkan nilai pokok yang baru.

$$S = P(1 + i)^n$$

- c. Persamaan anuitas biasa adalah persamaan untuk jumlah nilai sekarang (JNS) atau *present value of an annuity* dari serangkaian cicilan yang berupa tagihan/pembayaran yang sama banyaknya, yang baru dapat diterima/dibayar mulai periode berikutnya selama  $n$  periode.

$$A = \frac{P \times i}{1 - \frac{1}{(1 + i)^n}}$$

- d. Anuitas dimuka adalah pembayaran pertama sebesar  $A$  dilakukan pada hari ini sehingga bernilai  $A$  juga. Sedangkan untuk pembayaran lainnya adalah sama tetapi sebanyak  $n-1$  sehingga totalnya tetap sama yaitu  $n$  kalipembayaran, ini disebut anuitas dimuka.

$$A = \frac{P \times i}{1 - \left( \frac{1}{(1 + i)^n} \times (1 + i) \right)}$$

dengan,

$SI$  = Simple Interest (bunga sederhana),  
 $P$  = Principal (hutang pokok)  
 $r$  = interest rate p.a (tingkat bunga/tahun),  
 $n$  = time (waktu dalam tahun).  
 $A$  = Anuitas (angsuran)  
 $i$  = bunga

Selanjutnya dilakukan analisis rasio keuangan. Laporan keuangan yang diperoleh akan digunakan sebagai dasar analisis rasio keuangan untuk menghasilkan keputusan kelayakan pemberian kredit. Berikut standart yang harus dipenuhi calon nasabah agar mendapatkan kredit :

1.  $NWC = \text{Aktiva lancar} - \text{Hutang lancar} \geq \text{persediaan}$
2.  $\text{Current Ratio} = \frac{\text{Aktiva Lancar}}{\text{Hutang Lancar}} \times 100\% > 142\%$
3.  $\text{Quick Ratio} = \frac{\text{Aktiva Lancar} - \text{Persediaan}}{\text{Hutang Lancar}} \times 100\% > 35\%$
4.  $\text{Cash Ratio} = \frac{\text{kas}}{\text{Hutang Lancar}} \times 100\% \leq 100\%$
5.  $\text{ITO} = \frac{\text{Harga Pokok Penjualan}}{\text{Rata-Rata Persediaan}} \geq 0,5$
6.  $\text{RTO} = \frac{\text{Rata-Rata Piutang}}{\text{Rata-Rata Piutang}} = 0$
7.  $\text{DTO} = \frac{\text{Hutang Dagang}}{\text{Harga Pokok Penjualan}} \times 360 \leq 3$
8.  $\text{Debt Ratio} = \frac{\text{Total Hutang}}{\text{Total Aktiva}} \times 100\% \geq 50\%$
9.  $\text{The Debt Equity Ratio} = \frac{\text{Hutang Jk Panjang}}{\text{Modal Sendiri}} \times 100\% \geq 100\%$
10.  $\text{Time Interest Earned} = \frac{\text{Laba Operasional}}{\text{Beban Bunga Perbulan}} \geq 2$
11.  $\text{Total Debt Coverage} = \frac{\text{Laba Operasional}}{\text{Bunga} + \frac{\text{Angsuran Pinjaman}}{1 - \text{Tingkat Pajak}}} \geq 1,5$
12.  $\text{NPM} = \frac{\text{Laba Bersih}}{\text{Penjualan}} \times 100\% \geq 85\%$
13.  $\text{OPM} = \frac{\text{Laba Operasi}}{\text{Penjualan}} \times 100\% \geq 75\%$
14.  $\text{ROI} = \frac{\text{Laba Bersih Setelah Pajak}}{\text{Total Aktiva}} \times 100\% \geq 125\%$

$$15. \text{ROE} = \frac{\text{Laba Bersih Setelah Pajak}}{\text{Modal Sendiri}} \times 100\% \geq 10\%$$

Penilaian keputusan pemberian kredit menggunakan analisis rasio keuangan dikatakan layak untuk mendapatkan kredit jika telah memenuhi 9 dari 15 standart yang telah disebutkan di atas, maka calon nasabah itu dapat dikatakan layak untuk mendapatkan kredit yang diajukan.

#### B. Perhitungan Sisa Pembayaran Kredit Menggunakan Persamaan Beda Linier Orde satu

Pada persamaan beda peubah bebasnya berubah dengan loncat berhingga. Dalam beda hingga, jika  $U$  merupakan fungsi dari  $x$ , biasanya ditulis dengan  $U_x$ . Misalkan ada fungsi  $f$  yang nilainya  $f(t)$  pada waktu  $t$  dan bernilai  $f(t+1)$  pada waktu  $(t+1)$ , maka beda pertama didefinisikan sebagai berikut:

$$\Delta f(t) = f(t + 1) - f(t)$$

$$\Delta U_t = U_{t+1} - U_t$$

Suatu nilai pokok  $P_0$  rupiah dibungakan dengan bunga majemuk  $r\%$  dengan periode  $a$ , maka sesudah  $n$  tahun uang menjadi  $M_n$ . Jumlah  $M_{n+1}$ , yaitu jumlah pada tahun ke  $((n+1))$  yang jika di hubungkan dengan  $M_n$  adalah:

$$P_1 = P_0 + r\%P_0 = (1 + ar\%)P_0$$

$$P_2 = P_1 + r\%P_1 = (1 + ar\%)P_1$$

$$P_3 = P_2 + r\%P_2 = (1 + ar\%)P_2$$

.....

$$P_n = P_{n-1} + r\%P_{n-1} = (1 + ar\%)P_{n-1}$$

$$P_{n+1} = P_n + r\%P_n = (1 + ar\%)P_n$$

$$P_{n+1} - P_n = ar\%P_n \quad (3.1)$$

Maka selisih dari  $P_{n+1} - P_n$  ditulis dengan  $\Delta P_n = P_{n+1} - P_n$ , dimana  $ar\%P_n$  adalah bunga dari  $P_n$  selama waktu  $n$  sampai  $(n+1)$ . Setelah menghitung bunga selanjutnya menghitung sisa pembayaran kredit, dimana di dalam penelitian ini angsuran pinjaman menggunakan metode anuitas.

Pada pembayaran kredit nasabah bank BRI biasanya telah disepakati untuk pelunasan dalam jangka waktu tertentu dan besaran angsuran yang dibayarkan adalah sama pada setiap periodenya. Dimana angsuran tersebut untuk mengurangi jumlah pinjaman dan untuk membayar bunga pinjaman. Pembayaran kredit nasabah di bank BRI dengan  $n$  kali pembayaran, besarnya pinjaman setelah  $n + 1$  pembayaran adalah sama dengan besarnya pembayaran setelah  $n$  pembayaran, ditambah dengan bunga pinjaman dan dikurangi besarnya angsuran sehingga secara matematis dapat ditulis:

$$\text{pinjaman setelah } n + 1 = \text{pinjaman setelah } n \text{ pembayaran} + \text{bunga} - \text{angsuran.} \quad (3.2)$$

Pada model pembayaran kredit,  $A$  adalah angsuran tetap tiap bulan yang diperoleh dari metode anuitas biasa, jadi persamaan (3.2) dapat dituliskan menggunakan persamaan beda menjadi,

$$P_{n+1} = P_n + (i \times P_n) - A$$

$$P_{n+1} = P_n(1 + i) - A.$$

Substitusi persamaan (3.1) pada persamaan (3.2) menjadi,

$$P_{n+1} = P_n \left( 1 + \frac{ar}{100} \right) - A. \quad (3.3)$$

Setelah diperoleh persamaan beda yang baru, selanjutnya di cari penyelesaian umum persamaan bedanya menggunakan reduksi, yaitu:

Persamaan Beda:

$$P_{n+1} = P_n \left(1 + \frac{ar}{100}\right) - A$$

$$P_{n+1} - P_n \left(1 + \frac{ar}{100}\right) = -A$$

Persamaan Tereduksinya:

$$\left(E - \left(1 + \frac{ar}{100}\right)\right) P_n = -A$$

dengan memisalkan  $P_n = p^n$  maka,

Persamaan Partikular nya:

$$p - \left(1 + \frac{ar}{100}\right) = 0$$

$$p = 1 + \frac{ar}{100}$$

jadi,  $P_c = C_1 \left(1 + \frac{ar}{100}\right)^n$

Integral Partikularnya:

$$P_p = \frac{1}{E - \left(1 + \frac{ar}{100}\right)} \times (-A)$$

$$P_p = \frac{1}{1 - \left(1 + \frac{ar}{100}\right)} \times (-A)$$

$$P_p = \frac{(-A)}{-\left(\frac{ar}{100}\right)}$$

$$P_p = A \times \left(\frac{100}{ar}\right)$$

$$P_p = \frac{100A}{ar}$$

jadi,  $P_n = P_c + P_p$

$$P_n = C_1 \left(1 + \frac{ar}{100}\right)^n + \frac{100A}{ar} \quad (3.4)$$

untuk  $n = 0$  diperoleh,

$$P_0 = C_1 \left(1 + \frac{ar}{100}\right)^0 + \frac{100A}{ar}$$

$$P_0 = C_1 + \frac{100A}{ar}$$

$$C_1 = P_0 - \left(\frac{100A}{ar}\right) \quad (3.5)$$

sehingga, diperoleh persamaan baru untuk menghitung sisa pembayaran kredit dengan menyubtitusi persamaan (3.5) pada persamaan (3.4) yaitu:

$$P_n = \left(1 + \frac{ar}{100}\right)^n \times \left(P_0 - \left(\frac{100A}{ar}\right)\right) + \frac{100A}{ar} \quad (4.6)$$

Perhitungan sisa pembayaran kredit pada nasabah bank dengan metode di atas baru bisa diterapkan ketika sudah dianggap layak untuk mendapatkan kredit.

Tabel berikut ini, data nasabah yang akan mengajukan pinjaman modal usaha ke bank BRI. Dimana nasabah akan melakukan pinjaman sebesar Rp.75.000.000 selama 42 bulan.

Tabel 1. Data Nasabah Bank Rakyat Indonesia (BRI)

No	Deskripsi	Nasabah
1	Aktiva Lancar	Rp. 12.500.000
2	Hutang Lancar	Rp. 3.000.000

3	Persediaan	Rp. 4.000.000
4	Kas	Rp. 2.000.000
5	Harga Pokok penjualan	Rp. 2.500.000
6	Rata-rata Persediaan	Rp. 4.000.000
7	Penjualan Bersih	Rp. 2.000.000
8	Rata-rata Piutang	Rp. 10.000
9	Hutang Dagang	Rp. 15.000
10	Total Hutang	Rp. 78.025.000
11	Total Aktiva	Rp. 85.000.000
12	Hutang Jangka Panjang	Rp. 75.000.000
13	Modal Sendiri	Rp. 7.500.000
14	Laba Operasional	Rp. 2.200.000
15	Laba Bersih Setelah Pajak	Rp. 1.800.000
16	Waktu Pengembalian Pinjaman	42 Bulan
17	Jumlah Pinjaman	Rp. 75.000.000

Setelah dilakukan analisis rasio keuangan, data nasabah telah memenuhi 11 dari 15 standart analisis kelayakan. Dengan kata lain nasabah layak untuk mendapatkan pinjaman modal usaha dari bank BRI sebesar Rp. 75.000.000 dan akan di ansur selama 42 bulan menggunakan anuitas biasa sebesar Rp.2.235.019 per bulan. Berikut ini tabel perhitungan sisa pembayaran kredit nasabah tersebut:

Tabel 2. Data hasil perhitungan sisa pinjaman kredit

T	Sistem Pembayaran Kredit	T	Sistem Pembayaran Kredit
0	75000000.00	22	39970298.32
1	73582408.93	23	38170883.51
2	72149366.12	24	36351855.07
3	70700703.14	25	34512999.22
4	69236249.74	26	32654099.84
5	67755833.79	27	30774938.46
6	66259281.31	28	28875294.23
7	64746416.41	29	26954943.86
8	63217061.28	30	25013661.68
9	61671036.18	31	23051219.53
10	60108159.41	32	21067386.75
11	58528247.28	33	19061930.20
12	56931114.11	34	17034614.17
13	55316572.18	35	14985200.40
14	53684431.75	36	12913448.02
15	52034500.99	37	10819113.53
16	50366585.98	38	8701950.80
17	48680490.70	39	6561711.00
18	46976016.98	40	4398142.58
19	45252964.50	41	2210991.26
20	43511130.74	42	0.00
21	41750311.00		

#### IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan di atas, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Penilaian keputusan pemberian kredit yang digunakan dalam tugas akhir ini dikatakan layak untuk mendapatkan kredit jika telah memenuhi 9 dari 15 standart analisis rasio keuangan, sedangkan analisis rasio keuangan yang digunakan dalam sistem bank dianggap layak jika telah memenuhi 5 dari standart yang ditentukan. Namun hasil keputusan sistem bank dengan yang ada pada tugas akhir ini mempunyai kesamaan dalam memutuskan pemberian kredit pada calon nasabah.
2. Perhitungan bunga dalam sistem bank menggunakan bunga tunggal sedangkan dalam tugas akhir ini menggunakan bunga majemuk, jadi terdapat selisih jumlah bunga yang diterima. Sisa hutang pembayaran kredit dengan bunga majemuk dan angsuran menggunakan anuitas dapat ditentukan menggunakan persamaan beda linear orde satu yaitu dengan rumusan

$$P_n = \left(1 + \frac{ar}{100}\right)^n \times \left(P_0 - \frac{100A}{ar}\right) + \frac{100A}{ar}$$

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] McCauley, Joseh L. 2005. *Making dinamic modeling effective in economics*. University of Houston, Houston, Texas 77204, USA
- [2] Fulford, G., Forrester, P. & Jones, A. 1997. *Modelling with Differential and Difference Equation*. Cambridge. University Press.
- [3] Smith, K. 1992. *Finite Mathematics Third Edition*. Brooks/Cole Publishing Company Pacific Grove. California..
- [4] Simamora, H. 2004. *Akuntansi Manajemen*. Yogyakarta. UPP AMP YKPN.
- [5] Frensidy, B. 2005. *Matematika Keuangan*. Jakarta. Salemba Empat.
- [6] Azwar, Saifuddin. 2003. *Metode Penelitian*. Yogyakarta. Pustaka Pelajar.
- [7] Ariyanti, M dan Firdaus, R. 2009. *Manajemen Perkreditan Bank Umum*. Bandung. Alfabeta.
- [8] Ayres, F. 2004. *Kalkulus Edisi Keempat*. Jakarta. Erlangga.
- [9] Dowling, E. T. 2002. *Teori dan Soal-soal untuk Ekonomi*. Jakarta. Erlangga.
- [10] Emery, dan Finnerty. 1997. *Principle of Financial Management*. Prentice Hall.
- [11] Kalangi, J. B. 1997. *Matematika untuk Ekonomi dan Bisnis*. Yogyakarta. BPFE.
- [12] Silaban, P. 1992. *Analisis Numerik*. Jakarta. Erlangga.
- [13] Supranto, J. 1987. *Matematika untuk Ekonomi dan Bisnis*. Jakarta Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.
- [14] Syamsudin, L. 2004. *Manajemen Keuangan Perusahaan*. Jakarta. PT Raja Gafindo Persada.