

PENERAPAN METODE INTERPOLASI NEWTON DALAM MENENTUKAN ANGSURAN KREDIT TANPA AGUNAN BANK

Florianus Aloysius Nay^{1*)} & Andrian Runtius Lalang²⁾

¹⁾ *Program Studi Matematika, Universitas San Pedro*

²⁾ *Program Studi Statistika, Universitas San Pedro*

*email: olandnay@unisap.ac.id

Abstrak: Penelitian ini tentang penerapan metode numerik untuk menentukan nilai angsuran KTA yang ada pada Bank Mandiri, Bank BCA dan Bank BNI di Yogyakarta pada tahun 2018. Metode numerik yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode interpolasi Newton. Dari hasil perhitungan dapat diketahui besar angsuran angsuran pada bulan tertentu dengan menggunakan data angsuran yang telah diketahui tanpa memperhatikan bunga. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Bank BCA dan Bank BNI memiliki angsuran yang lebih rendah dari Bank Mandiri. Berdasarkan penelitian yang diperoleh maka disarankan untuk memilih Bank BCA atau Bank BNI jika ingin melakukan peminjaman sebesar Rp. 5.000.000,00.

Kata Kunci: Interpolasi Newton, Angsuran KTA.

Abstract: This research is about the application of numerical methods to determine the value of KTA installments at Bank Mandiri, Bank BCA and Bank BNI in Yogyakarta in 2018. The numerical method used in this research is the Newton Interpolation method. From the calculation results, it can be known the amount of installment installments in a particular month by using known installment data without paying attention to interest. The results show that Bank BCA and Bank BNI have lower installments than Bank Mandiri. Based on the research obtained, it is recommended to choose Bank BCA or Bank BNI if you want to make a loan of IDR 5,000,000.00.

Keywords: *Newton Interpolation, KTA Installments.*

PENDAHULUAN

Tidak dapat dipungkiri bahwa kita sering dihadapkan pada suatu masalah yang harus segera diselesaikan dalam keseharian. Jika masalah ini tidak dapat diselesaikan maka akan muncul masalah lain dan masalah tersebut akan meluas (Nursyarifah et al., 2017). Permasalahan yang ditemui dalam keseharian ini dapat juga dimodelkan dengan pemodelan matematis baik di bidang fisika, biologi, teknik, ekonomi dan lain-lain. Salah satu penerapannya adalah interpolasi untuk memprediksi suatu nilai yang belum diketahui diantara interval data-data nilai tertentu yang sudah diketahui (Hidayatullah & Hariastuti, 2017; Kurniawan & Hidayat, 2007; Septiawan et al., 2013). Pada saat ini dalam mengikuti zaman yang terus berkembang, kebutuhan masyarakat mengalami peningkatan. Peningkatan kebutuhan ini tidak lepas dari penggunaan dana yang memiliki peranan yang sangat besar. Penggunaan dana ini tidak terlepas dari badan usaha yang menghimpun dana dari masyarakat dalam bentuk simpanan dan menyalurkan kepada masyarakat dalam bentuk kredit dana tau bentuk-bentuk lainnya dalam rangka meningkatkan taraf hidup masyarakat yaitu bank (Otoritas Jasa Keuangan, 2023). Ketersediaan bank-bank negara maupun swasta memberikan berbagai kesempatan kepada masyarakat untuk melakukan peminjaman atau angsuran.

Dari berbagai alternatif peminjaman tersebut, terdapat beberapa jenis peminjaman yang disediakan oleh bank. Salah satunya adalah Kredit Tanpa Agunan (KTA) yang merupakan sebuah produk bank, dimana nasabah dapat meminjam sejumlah dan/uang dari bank tanpa harus memberikan jaminan atau agunan seperti sertifikat rumah, BPKB, SK, dan lain sebagainya (Kuswanto, 2007; Sadikin & Yani, 2015). KTA adalah produk kredit komsumtif dalam memberi pinjaman tanpa jaminan. Calon nasabah tidak perlu mengajukan permohonan ini dengan alasan yang jelas dan spesifik. Dengan KTA, bisa menutupi biaya-biaya tertentu seperti pelunasan/penutupan kartu kredit, biaya pengobatan, biaya pernikahan, biaya pendidikan pribadi maupun anak, modal usaha bagi wiraswasta, dan lain sebagainya (Sadikin & Yani, 2015).

Produk ini merupakan kredit tanpa agunan atau tanpa jaminan kepada nasabah. Menurut KOMPAS (2018) “Bisnis Kredit Tanpa Agunan masih legit. Sejumlah bank optimis penyaluran akan tumbuh dua digit pada tahun 2018. Kredit ini akan menyasar nasabah dengan pembayaran angsuran dari gaji atau payroll untuk memitigasi resiko. Hal ini bisa disaksikan dari pengakuan tiga kepala bank yaitu bank CIMB niaga, Bank BRI dan bank Permata. Ketiga pemimpin dari masing-masing bank tersebut mengungkapkan kenaikan Kredit Tanpa Agunan (KTA) pada tahun 2018 pada periode pertama dari bulan januari sampai dengan maret berupa dua digit yakni pada kisaran 10-15 persen.”

Kredit Tanpa Agunan (KTA) ini bisa dikatakan sebagai karya inovatif dan cerdas institusi keuangan dalam memasarkan produknya. Dengan tawaran suku bunga kompetitif, tujuan penggunaan bebas, dan proses pengajuan yang cepat dan mudah, makin membuat banyak masyarakat berminat (Pratama, 2014). Ini sejalan dengan pendapat Anshari (2021) bahwa Kredit Tanpa Agunan memperoleh respon positif dari masyarakat yang mengajukannya.

Berdasarkan hal diatas, animo masyarakat untuk Kredit Tanpa Agunan (KTA) semakin meningkat pada tahun 2018. Penelitian ini difokuskan pada penerapan interpolasi, dimana dari beberapa data angsuran yang telah ditetapkan oleh pihak bank akan ditentukan fungsi polinomialnya kemudian menghitung angsuran pada data yang belum diketahui. Disini bank yang akan diambil datanya adalah bank Mandiri, bank BCA dan Bank BNI yang terdapat di Kota Yogyakarta. Selain itu, dalam penelitian ini akan dibandingkan data yang telah diperoleh pada tiga bank tersebut, kemudian menentukan bank mana yang lebih efisien dalam memberikan angsuran.

METODE PENELITIAN

Metode Numeris

Diberikan $n + 1$ buah titik berbeda $(x_0, y_0), (x_1, y_1), \dots, (x_n, y_n)$. Terdapat polinomial tunggal berderajat n berbentuk

$$p_n(x) = a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + a_{n-2} x^{n-2} + \dots + a_1 x + a_0$$

Yang melalui semua $n + 1$ titik tersebut. Di sini $a_{n-1}, a_{n-2}, \dots, a_1, a_0$ adalah konstanta.

Interpolasi Bentuk Newton

Interpolasi newton atau lebih dikenal dengan interpolasi polynomial newton muncul untuk membuat prediksi nilai fungsi jika diberikan banyak data (Fraser, 1927; Gorodetski et al., 2006; Trifunov et al., 2021). Diketahui $n + 1$ titik yang berbeda $(x_0, y_0), (x_1, y_1), (x_2, y_2) \dots (x_n, y_n)$. Polinomial interpolasi bentuk newton disusun secara bertingkat :

- Untuk titik (x_0, y_0) dicari $N_0(x) = C_0$
- Untuk titik (x_0, y_0) dan (x_1, y_1) dicari $N_1(x) = C_0 + C_1(x - x_0)$ dengan menentukan nilai C_1
- Untuk titik $(x_0, y_0), (x_1, y_1)$ dan (x_2, y_2) dicari $N_2(x) = C_0 + C_1(x - x_0) + C_2(x - x_0)(x - x_1)$ dengan menentukan nilai C_2
- \vdots
- Untuk titik $(x_0, y_0), (x_1, y_1), (x_2, y_2), \dots, (x_n, y_n)$ dicari

$$N_n(x) = C_0 + C_1(x - x_0) + C_2(x - x_0)(x - x_1) + \dots + C_n(x - x_0)(x - x_1)(x - x_2) \dots (x - x_n)$$

Maka diperoleh

$$N_0(x) = y_0$$

$$N_k(x) = N_{k-1}(x) + C_k(x - x_0)(x - x_1) \dots (x - x_k) \text{ Dengan } k \geq 1$$

Diperoleh $N_n(x)$ adalah polinomial interpolasi bentuk newton yang dicari (Berdasarkan catatan kuliah semester genap pada 27 Februari 2018).

Masalah Nyata

Tabel 1. Data Angsuran KTA (diakses pada tanggal 18 Mei 2018)

Jumlah Angsuran Rp 5.000.000	Cicilan Bulanan				
	12 bulan	24 bulan	36 bulan	48 bulan	60 bulan
Bank Mandiri	504167	295833	226389	191667	170833
Bank BCA	465667	257333	187889	153167	132333
Bank BNI	460417	254167	186806	154167	135417

Penelitian ini akan memprediksi biaya angsuran pada 18 bulan, 30 bulan, 42 bulan, dan 54 bulan menggunakan metode interpolasi newton.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Perhitungan Eksak

1. Bank Mandiri:

Untuk $(x_0, y_0) = (12, 504167)$ diperoleh

$$N_0(x) = 504167$$

Untuk $(x_0, y_0) = (12, 504167)$ dan $(x_1, y_1) = (24, 295833)$

$$N_1(x) = N_0(x) + C_1(x - x_0)$$

$$N_1(x) = 504167 + C_1(x - 12)$$

$$N_1(24) = 504167 + C_1(24 - 12) = 295833$$

$$N_1(24) = 504167 + C_1(12) = 259833$$

$$12C_1 = 259833 - 504167$$

$$C_1 = \frac{-244334}{12}$$

$$N_1(x) = 504167 - \frac{244334}{12}(x - 12)$$

$$N_1(x) = 504167 - \frac{244334}{12}x + 244334$$

$$\text{Diperoleh: } N_1(x) = \frac{-244334}{12}x + 748501$$

Untuk $(x_0, y_0) = (12, 504167)$, $(x_1, y_1) = (24, 295833)$ dan $(x_2, y_2) = (36, 226389)$

$$N_2(x) = N_1(x) + C_2(x - x_0)(x - x_1)$$

$$N_2(x) = \frac{-244334}{12}x + 748501 + C_2(x - 12)(x - 24)$$

$$N_2(36) = \frac{-244334}{12}(36) + 748501 + C_2(36 - 12)(36 - 24) = 226389$$

$$N_2(36) = -733002 + 748501 + C_2(288) = 226389$$

$$288C_2 = 226389 - 15499$$

$$C_2 = \frac{210890}{288}$$

$$N_2(x) = \frac{-244334}{12}x + 748501 + C_2(x - 12)(x - 24)$$

Diperoleh: $N_2(x) = \frac{-244334}{12}x + 748501 + \frac{210890}{288}(x - 12)(x - 24)$

Untuk $(x_0, y_0) = (12, 504167)$, $(x_1, y_1) = (24, 295833)$, $(x_2, y_2) = (36, 226389)$ dan $(x_3, y_3) = (48, 191667)$

$$N_3(x) = N_2(x) + C_3(x - x_0)(x - x_1)(x - x_2)$$

$$N_3(x) = \frac{-244334}{12}x + 748501 + \frac{210890}{288}(x - 12)(x - 24) + C_3(x - x_0)(x - x_1)(x - x_2)$$

$$N_3(48) = \frac{-244334}{12}(48) + 748501 + \frac{210890}{288}(48 - 12)(48 - 24) + C_3(48 - 12)(48 - 24)(48 - 36) = 191667$$

$$N_3(48) = -977336 + 748501 + 632670 + C_3(10368) = 191667$$

$$10368C_3 = 191667 - 403835$$

$$C_3 = \frac{-212168}{10368}$$

$$N_3(x) = \frac{-244334}{12}x + 748501 + \frac{210890}{288}(x - 12)(x - 24) + C_3(x - x_0)(x - x_1)(x - x_2)$$

Diperoleh: $N_3(x) = \frac{-244334}{12}x + 748501 + \frac{210890}{288}(x - 12)(x - 24) - \frac{212168}{10368}(x - 12)(x - 24)(x - 36)$

Untuk $(x_0, y_0) = (12, 504167)$, $(x_1, y_1) = (24, 295833)$, $(x_2, y_2) = (36, 226389)$, $(x_3, y_3) = (48, 191667)$ dan $(x_4, y_4) = (60, 170833)$

$$N_4(x) = N_3(x) + C_4(x - x_0)(x - x_1)(x - x_2)(x - x_3)$$

$$N_4(x) = \frac{-244334}{12}x + 748501 + \frac{210890}{288}(x - 12)(x - 24) - \frac{212168}{10368}(x - 12)(x - 24)(x - 36) + C_4(x - x_0)(x - x_1)(x - x_2)(x - x_3)$$

$$N_4(60) = \frac{-244334}{12}(60) + 748.501 + \frac{210890}{288}(60 - 12)(60 - 24) - \frac{212168}{10368}(60 - 12)(60 - 24)(60 - 36) + C_4(60 - 12)(60 - 24)(60 - 36)(60 - 48) = 170833$$

$$N_4(60) = -1221670 + 748501 + 1265340 - 848672 + C_4(497664) = 170833$$

$$497664C_4 = 170833 + 56501$$

$$C_4 = \frac{227334}{497664}$$

$$N_4(x) = \frac{-244334}{12}x + 748501 + \frac{210890}{288}(x - 12)(x - 24) - \frac{212168}{10368}(x - 12)(x - 24)(x - 36) + C_4(x - x_0)(x - x_1)(x - x_2)(x - x_3)$$

$$N_4(x) = \frac{-244334}{12}x + 748501 + \frac{210890}{288}(x-12)(x-24) - \frac{212168}{10368}(x-12)(x-24)(x-36) + \frac{227334}{497664}(x-x_0)(x-x_1)(x-x_2)(x-x_3)$$

$$N_4(x) = \frac{-244334}{12}x + 748501 + \frac{210890}{288}(x-12)(x-24) - \frac{212168}{10368}(x-12)(x-24)(x-36) + \frac{227334}{497664}(x-12)(x-24)(x-36)(x-48)$$

$$N_4(x) = \frac{-244334}{12}x + 748.501 + \frac{210890}{288}(x^2 - 36x + 288) - \frac{212168}{10368}(x^3 - 72x^2 + 1584x - 10368) + \frac{227334}{497664}(x^4 - 120x^3 + 5040x^2 - 86400x + 497664)$$

$$N_4(x) = -20361,167x + 748501 + 732,256x^2 - 26361,25x + 210890 - 20,4637x^3 + 1473,39x^2 - 32414,56x + 212168 + 0,4568x^4 - 54,8162x^3 + 2302,282x^2 - 39467,708x + 227334$$

Diperoleh $N_4(x) = 0,4568x^4 - 75,2799x^3 + 4507,928x^2 - 118604,685x + 1398893$

Maka, diperoleh fungsi polinomial berderajat 4 yaitu:

$$p_4(x) = a_4x^4 + a_3x^3 + a_2x^2 + a_1x + a_0$$

Diperoleh:

$$p_4(x) = 0,4568x^4 - 75,2799x^3 + 4507,928x^2 - 118604,685x + 1398893$$

2. Bank BCA

Untuk $(x_0, y_0) = (12, 465667)$ diperoleh

$$N_0(x) = 465.667$$

Untuk $(x_0, y_0) = (12, 465667)$ dan $(x_1, y_1) = (24, 257333)$ diperoleh

$$N_1(x) = N_0(x) + C_1(x - x_0)$$

$$N_1(x) = 465667 + C_1(x - 12)$$

➤ $(x_1, y_1) = (24, 257333)$

$$N_1(24) = 465667 + C_1(24 - 12) = 257333$$

$$N_1(24) = 465667 + C_1(12) = 257333$$

$$12C_1 = 257333 - 465667$$

$$C_1 = -17361,1667$$

Diperoleh $N_1(x) = 465.667 - 17.361,1667(x - 12)$

Untuk $(x_0, y_0) = (12, 465.667)$, $(x_1, y_1) = (24, 257.333)$ dan $(x_2, y_2) = (36, 187.889)$ diperoleh

$$N_2(x) = N_1(x) + C_2(x - x_0)(x - x_1)$$

$$N_2(x) = (465.667 - 17.361,1667(x - 12)) + C_2(x - 12)(x - 24)$$

➤ $(x_2, y_2) = (36, 187.889)$

$$N_2(36) = (465.667 - 17.361,1667(36 - 12)) + C_2(36 - 12)(36 - 24) = 187.889$$

$$N_2(36) = (465.667 - 17.361,1667(24)) + C_2(24)(12) = 187.889$$

$$N_2(36) = (465.667 - 416.668) + C_2(288) = 187.889$$

$$N_2(36) = (48.999) + C_2(288) = 187.889$$

$$288 C_2 = 187.889 - 48.999$$

$$C_2 = 482,2569$$

Diperoleh: $N_2(x) = (465.667 - 17.3612(x - 12)) + 482,2569(x - 12)(x - 24)$

Untuk $(x_0, y_0) = (12, 465.667)$, $(x_1, y_1) = (24, 257.333)$, $(x_2, y_2) = (36, 187.889)$ dan $(x_3, y_3) = (48, 153.167)$ diperoleh

$$N_3(x) = N_2(x) + C_3(x - x_0)(x - x_1)(x - x_2)$$

$$N_3(x) = ((465.667 - 17.361,1667(x - 12)) + 482,2569(x - 12)(x - 24)) + C_3(x - 12)(x - 24)(x - 36)$$

➤ $(x_3, y_3) = (48, 153.167)$

$$N_3(x) = ((465.667 - 17.361,1667(48 - 12)) + 482,2569(48 - 12)(48 - 24)) + C_3(48 - 12)(48 - 24)(48 - 36) = 153.167$$

$$N_3(x) = ((465.667 - 17.361,1667(48 - 12)) + 482,2569(48 - 12)(48 - 24)) + C_3(48 - 12)(48 - 24)(48 - 36) = 153.167$$

$$N_3(x) = ((465.667 - 17.361,1667(36)) + 482,2569(36)(24)) + C_3(36)(24)(12) = 153.167$$

$$N_3(x) = ((465.667 - 625.002) + 416.670) + C_3(10.368) = 153.167$$

$$N_3(x) = (257.335) + 10.368C_3 = 153.167$$

$$C_3 = -10,0470679$$

Diperoleh: $N_3(x) = ((465.667 - 17.361,1667(x - 12)) + 482,2569(x - 12)(x - 24)) - 10,0470679(x - 12)(x - 24)(x - 36)$

Untuk $(x_0, y_0) = (12, 465.667)$, $(x_1, y_1) = (24, 257.333)$, $(x_2, y_2) = (36, 187.889)$, $(x_3, y_3) = (48, 153.167)$ dan $(x_4, y_4) = (60, 132.333)$ diperoleh

$$N_4(x) = N_3(x) + C_4(x - x_0)(x - x_1)(x - x_2)(x - x_3)$$

$$N_4(x) = (((465.667 - 17.361,1667(x - 12)) + 482,2569(x - 12)(x - 24)) - 10,0470679(x - 12)(x - 24)(x - 36)) + C_4(x - 12)(x - 24)(x - 36)(x - 48)$$

➤ $(x_4, y_4) = (60, 132.333)$

$$N_4(60) = (((465.667 - 17.361,1667(60 - 12)) + 482,2569(60 - 12)(60 - 24)) - 10,0470679(60 - 12)(60 - 24)(60 - 36)) + C_4(60 - 12)(60 - 24)(60 - 36)(60 - 48) = 132.333$$

$$N_4(60) = \left(\left((465.667 - 17.361,1667(48)) + 482,2569(48)(36) \right) \right. \\ \left. - 10,0470679(48)(36)(24) \right) + C_4(48)(36)(24)(12) = 132.333$$

$$N_4(60) = \left((465.667 - 833.336) + 833.340 - 416.672 \right) + C_4(497.664) = 132.333$$

$$N_4(60) = (48.999) + C_4(497.664) = 132.333$$

$$C_4 = 0,16745$$

$$N_4(x) = \left(\left((465.667 - 17.361,1667(x - 12)) + 482,2569(x - 12)(x - 24) \right) \right. \\ \left. - 10,0470679(x - 12)(x - 24)(x - 36) \right) \\ + 0,16745(x - 12)(x - 24)(x - 36)(x - 48)$$

Diperoleh: $N_4(x) = 0,16745x^4 - 30,141107x^3 + 2.049,59549x^2 - 65.104,681x + 1.000.393$

Maka, diperoleh fungsi polinomial berderajat 4 yaitu:

$$p_4(x) = a_4x^4 + a_3x^3 + a_2x^2 + a_1x + a_0$$

Diperoleh: $p_4(x) = 0,16745x^4 - 30,141107x^3 + 2.049,59549x^2 - 65.104,681x + 1.000.393$

3. Bank BNI

Untuk $(x_0, y_0) = (12,460417)$ diperoleh

$$N_0(x) = 460417$$

Untuk $(x_0, y_0) = (12,460417)$ dan $(x_1, y_1) = (24,254167)$

$$N_1(x) = N_0(x) + C_1(x - x_0)$$

$$N_1(x) = 460417 + C_1(x - 12)$$

$$N_1(24) = 460417 + C_1(24 - 12) = 254167$$

$$N_1(24) = 460417 + C_1(12) = 254167$$

$$12C_1 = 254167 - 460417$$

$$C_1 = \frac{-206250}{12}$$

$$N_1(x) = 460417 - \frac{206250}{12}(x - 12)$$

$$N_1(x) = 460417 - \frac{206250}{12}x + 206250$$

Diperoleh: $N_1(x) = \frac{-206250}{12}x + 666667$

Untuk $(x_0, y_0) = (12,460417)$, $(x_1, y_1) = (24,254167)$ dan $(x_2, y_2) = (36,186806)$

$$N_2(x) = N_1(x) + C_2(x - x_0)(x - x_1)$$

$$N_2(x) = \frac{-206250}{12}x + 666667 + C_2(x - 12)(x - 24)$$

$$N_2(36) = \frac{-206250}{12}(36) + 666667 + C_2(36 - 12)(36 - 24) = 186806$$

$$N_2(36) = -618750 + 666667 + C_2(288) = 186806$$

$$288C_2 = 186806 - 47917$$

$$C_2 = \frac{138889}{288}$$

$$N_2(x) = \frac{-206250}{12}x + 666667 + C_2(x-12)(x-24)$$

Diperoleh: $N_2(x) = \frac{-206250}{12}x + 666667 + \frac{138889}{288}(x-12)(x-24)$

Untuk $(x_0, y_0) = (12, 460417)$, $(x_1, y_1) = (24, 254167)$, $(x_2, y_2) = (36, 186806)$ dan $(x_3, y_3) = (48, 154167)$

$$N_3(x) = N_2(x) + C_3(x-x_0)(x-x_1)(x-x_2)$$

$$N_3(x) = \frac{-206250}{12}x + 666667 + \frac{138889}{288}(x-12)(x-24) + C_3(x-x_0)(x-x_1)(x-x_2)$$

$$N_3(48) = \frac{-206250}{12}(48) + 666667 + \frac{138889}{288}(48-12)(48-24) + C_3(48-12)(48-24)(48-36) = 154167$$

$$N_3(48) = -825000 + 666667 + 416667 + C_3(10368) = 154167$$

$$10368C_3 = 154167 - 258334$$

$$C_3 = \frac{-104167}{10368}$$

$$N_3(x) = \frac{-206250}{12}x + 666667 + \frac{138889}{288}(x-12)(x-24) + C_3(x-x_0)(x-x_1)(x-x_2)$$

Diperoleh: $N_3(x) = \frac{-206250}{12}x + 666667 + \frac{138889}{288}(x-12)(x-24) - \frac{104167}{10368}(x-12)(x-24)(x-36)$

Untuk $(x_0, y_0) = (12, 460417)$, $(x_1, y_1) = (24, 254167)$, $(x_2, y_2) = (36, 186806)$ dan $(x_3, y_3) = (48, 154167)$ dan $(x_4, y_4) = (60, 135417)$

$$N_4(x) = N_3(x) + C_4(x-x_0)(x-x_1)(x-x_2)(x-x_3)$$

$$N_4(x) = \frac{-206250}{12}x + 666667 + \frac{138889}{288}(x-12)(x-24) - \frac{104167}{10368}(x-12)(x-24)(x-36) + C_4(x-x_0)(x-x_1)(x-x_2)(x-x_3)$$

$$N_4(60) = \frac{-206250}{12}(60) + 666667 + \frac{138889}{288}(60-12)(60-24) - \frac{104167}{10368}(60-12)(60-24)(60-36) + C_4(60-12)(60-24)(60-36)(60-48) = 135417$$

$$N_4(60) = -1031250 + 666667 + 833334 - 416668 + C_4(497664) = 135417$$

$$497664C_4 = 135417 - 52083$$

$$C_4 = \frac{83334}{497664}$$

$$N_4(x) = \frac{-206250}{12}x + 666667 + \frac{138889}{288}(x-12)(x-24) - \frac{104167}{10368}(x-12)(x-24)(x-36) + C_4(x-x_0)(x-x_1)(x-x_2)(x-x_3)$$

$$N_4(x) = \frac{-206250}{12}x + 666667 + \frac{138889}{288}(x-12)(x-24) - \frac{104167}{10368}(x-12)(x-24)(x-36) + \frac{83334}{497664}(x-x_0)(x-x_1)(x-x_2)(x-x_3)$$

$$N_4(x) = \frac{-206250}{12}x + 666667 + \frac{138889}{288}(x-12)(x-24) - \frac{104167}{10368}(x-12)(x-24)(x-36) + \frac{83334}{497664}(x-12)(x-24)(x-36)(x-48)$$

$$N_4(x) = \frac{-206250}{12}x + 666667 + \frac{138889}{288}(x^2 - 36x + 288) - \frac{104167}{10368}(x^3 - 72x^2 + 1584x - 10368) + \frac{83334}{497664}(x^4 - 120x^3 + 5040x^2 - 86400x + 497664)$$

$$N_4(x) = -17187,5x + 666667 + 482,25347x^2 - 17361,125x + 138889 - 10,04697x^3 + 723,3819x^2 - 15914,402778x + 104167 + 0,16745x^4 - 20,09403x^3 + 843,94965x^2 - 14467,708x + 83334$$

Diperoleh: $N_4(x) = 0,16745x^4 - 30,141x^3 + 2049,58502x^2 - 64930,735778x + 993057$

Maka, diperoleh fungsi polinomial berderajat 4 yaitu:

$$p_4(x) = a_4x^4 + a_3x^3 + a_2x^2 + a_1x + a_0$$

Diperoleh: $p_4(x) = 0,16745x^4 - 30,141x^3 + 2049,58502x^2 - 64930,735778x + 993057$

Dari fungsi polinomial yang sudah diperoleh, maka angsuran untuk 18 bulan, 30 bulan, 42 bulan dan 54 bulan dapat dilihat dari tabel berikut ini:

Tabel 2. Hasil Perhitungan secara Eksak

Jumlah Angsuran Rp 5.000.000	Cicilan Bulanan Eksak			
	18 bulan	30 bulan	42 bulan	54 bulan
Bank Mandiri	333498,002	235338,35	213566,7236	169679,8652
Bank BCA	334.3373, 0156	213.713,3906	169.443,0156	139.060,8906
Bank BNI	330165,221676	211588,94466	169401,159804	141101,489508

Perhitungan menggunakan Matlab

```

Editor - C:\Users\OLAN NAY\Documents\MATLAB\newtoninter.m
newtoninter.m
1 function f = newtoninter(x, y, p)
2     n = length(x);
3     d(:,1)=y';
4     for j=2:n
5         for i=j:n
6             d(i,j)=(d(i-1,j-1)-d(i,j-1))/(x(i-j+1)-x(i));
7         end
8     end
9     a = diag(d)';
10
11     Df(1,:) = ones(size(p));
12     c(1,:) = repmat(a(1), size(p));
13     for j = 2 : n
14         Df(j,:)=(p - x(j-1)) .* Df(j-1,:);
15         c(j,:) = a(j) .* Df(j,:);
16     end
17     f=sum(c);
18 end
    
```

Gambar 1. Script Interpolasi Newton

<http://note.sonots.com/SciSoftware/NewtonInterpolation.html> diakses pada tanggal 18 Mei 2018 pkl.17.20 WIB.

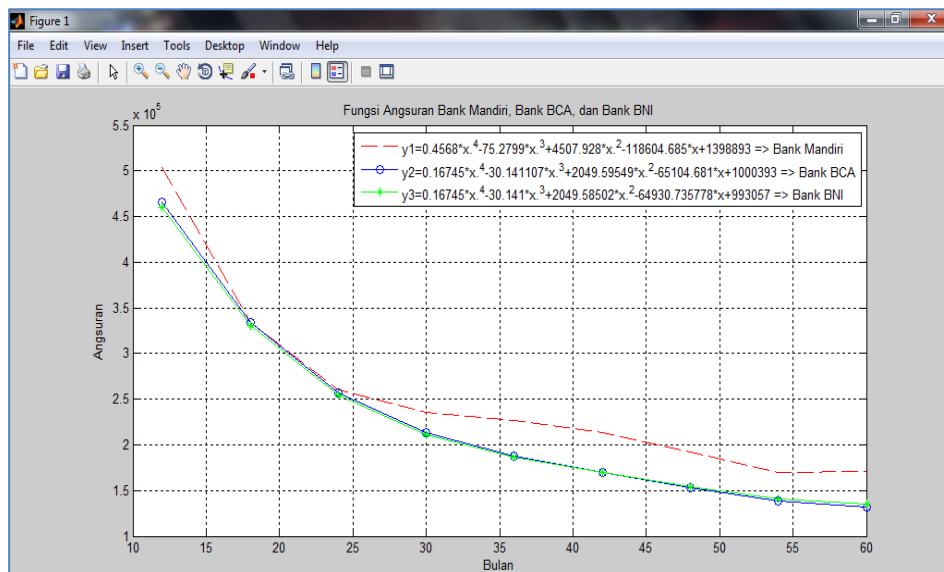
Tabel 3. Hasil Perhitungan Menggunakan Matlab

Jumlah Angsuran Rp 5.000.000	Cicilan Bulanan Numeris			
	18 bulan	30 bulan	42 bulan	54 bulan
Bank Mandiri	$3,7287 \times 10^5$	$2,5221 \times 10^5$	$2,0794 \times 10^5$	$1,7756 \times 10^5$
Bank BCA	$3,3437 \times 10^5$	$2,1371 \times 10^5$	$1,6944 \times 10^5$	$1,3906 \times 10^5$
Bank BNI	$3,3017 \times 10^5$	$2,1159 \times 10^5$	$1,6940 \times 10^5$	$1,4110 \times 10^5$

```

Editor - C:\Users\OLAN\NAY\Documents\MATLAB\coba_coba.m
coba_coba.m x +
1 - cloc
2 - close all
3 %Grafik fungsi angsuran Bank Makalah Komputasi
4 x=12:6:60;
5 y1=0.4568*x.^4-75.2799*x.^3+4507.928*x.^2-118604.685*x+1398893;
6 y2=0.16745*x.^4-30.141107*x.^3+2049.59549*x.^2-65104.681*x+1000393;
7 y3=0.16745*x.^4-30.141*x.^3+2049.58502*x.^2-64930.735778*x+993057;
8 plot(x,y1,'r--');
9 hold on
10 plot(x,y2,'bo-');
11 hold on
12 plot(x,y3,'g*-');
13 hold on
14 grid on
15 %keterangan grafik
16 xlabel('Bulan')
17 ylabel('Angsuran')
18 legend('y1=0.4568*x.^4-75.2799*x.^3+4507.928*x.^2-118604.685*x+1398893 => Bank Mandiri','y2=0.16745*x.^4-30.141107*x.^3+2049.59549*x.^2-65104.681*x+1000393 => Bank BCA','y3=0.16745*x.^4-30.141*x.^3+2049.58502*x.^2-64930.735778*x+993057 => Bank BNI')
19 title ('Fungsi Angsuran Bank Mandiri, Bank BCA, dan Bank BNI')
    
```

Gambar 2. Script Grafik Polinomial



Gambar 3. Grafik Fungsi Polinomial

Diskusi Hasil

Dari data yang diperoleh dari sebuah situs internet diketahui bahwa orang yang memiliki pekerjaan bisa melakukan peminjaman uang dengan jumlah tertentu. Dalam penelitian ini kami memilih untuk menghitung peminjaman sebesar Rp. 5.000.000,00 dengan angsuran yang disediakan oleh bank sebanyak 5 kali. Pihak bank menyediakan pilihan bagi peminjaman untuk melakukan cicilan yaitu 12 bulan, 24 bulan, 36 bulan, 48 bulan dan 60 bulan. Setiap bank memiliki besar angsuran yang berbeda-beda berdasarkan kebijakan bank tersebut. Disini kami tidak memperhatikan bunga yang ada pada setiap bank. Pada penelitian ini kami melakukan analisis untuk 3 bank yaitu bank Mandiri, bank BCA dan bank BNI dari 29 bank yang menyediakan KTA. Hal ini dikarenakan ketiga bank tersebut memenuhi 5 kali angsuran. Disini, kami menggunakan metode interpolasi untuk menentukan suatu fungsi atau persamaan. Berdasarkan persamaan yang didapat, kami mencari jika angsuran dilakukan pada 18 bulan, 30 bulan, 42 bulan dan 54 bulan. Dari beberapa bentuk-bentuk polinomial interpolasi, dalam penelitian ini kami menggunakan polinomial interpolasi bentuk Newton untuk menyelesaikan masalah nyata. Pada penyelesaiannya, x merupakan bulan dan y merupakan besar cicilan. Berikut ini cara menyelesaikan menggunakan metode interpolasi Newton:

- Menentukan titik-titik $(x_0, y_0), (x_1, y_1), (x_2, y_2), (x_3, y_3)$ dan (x_4, y_4)
- Menentukan $N_0(x)$ dengan titik-titik yang diketahui (x_0, y_0)
- Menentukan $N_1(x)$ dengan titik-titik yang diketahui (x_0, y_0) dan (x_1, y_1)
- Menentukan $N_2(x)$ dengan titik-titik yang diketahui $(x_0, y_0), (x_1, y_1), (x_2, y_2)$
- Menentukan $N_3(x)$ dengan titik-titik yang diketahui $(x_0, y_0), (x_1, y_1), (x_2, y_2)$ dan (x_3, y_3)
- Menentukan $N_4(x)$ dengan titik-titik yang diketahui $(x_0, y_0), (x_1, y_1), (x_2, y_2)$ dan (x_3, y_3) dan (x_4, y_4)
- Menentukan besar angsuran pada 18 bulan, 30 bulan, 42 bulan dan 54 bulan secara analitik dan numeris.

Berikut tabel perhitungannya:

Tabel 4. Nilai Galat

Nama Bank	Bulan	Eksak	Numeris	Error
Mandiri	18 Bulan	333498,002	$3,7287 \times 10^5$	39371,998
	30 Bulan	235338,35	$2,5221 \times 10^5$	16871,65
	42 Bulan	213566,7236	$2,0794 \times 10^5$	5626,7236
	54 Bulan	169679,8652	$1,7756 \times 10^5$	7880,1348
BCA	18 Bulan	334.3373, 0156	$3,3437 \times 10^5$	32,9844
	30 Bulan	213.713,3906	$2,1371 \times 10^5$	3,3906
	42 Bulan	169.443,0156	$1,6944 \times 10^5$	3,0156
	54 Bulan	139.060,8906	$1,3906 \times 10^5$	0,8906
BNI	18 Bulan	330165,221676	$3,3017 \times 10^5$	4,778324

30 Bulan	211588,94466	$2,1159 \times 10^5$	1,05534
42 Bulan	169401,159804	$1,6940 \times 10^5$	1,159804
54 Bulan	141101,489508	$1,4110 \times 10^5$	1,489508

Dalam penyelesaian ini, dilakukan perhitungan numeris menggunakan Matlab untuk membuat program Newton dan grafik dari ketiga fungsi polinomial diatas (dapat dilihat pada Gambar 1, gambar 2 dan gambar 3). Berdasarkan perbandingan nilai angsuran KTA dari ketiga bank tersebut, kami memperoleh hasil angsuran KTA yang terdapat pada bank BNI dan BCA lebih rendah dari pada bank Mandiri. Dapat dilihat pada grafik menyatakan bahwa angsuran bank BNI dan BCA lebih rendah dari bank Mandiri.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil perhitungan pada penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa metode interpolasi dapat digunakan dalam kehidupan sehari-hari khususnya pada masalah angsuran KTA di bank, dimana kita dapat menentukan angsuran pada bulan tertentu dengan menggunakan data angsuran yang telah diketahui tanpa memperhatikan bunga. Dari penelitian ini, berdasarkan hasil perbandingan dari ketiga bank tersebut dapat disimpulkan bahwa Bank BCA dan Bank BNI memiliki angsuran yang lebih rendah dari Bank Mandiri, jadi kami bisa menyarankan untuk memilih Bank BCA atau Bank BNI jika ingin melakukan peminjaman sebesar Rp. 5.000.000,00.

DAFTAR PUSTAKA

- Anshari, A. (2021). *Pengaruh Sistem Kredit Tanpa Agunan Terhadap Minat Masyarakat Mengajukan Kredit (Analisis Ekonomi Islam)*. IAIN Parepare.
- Fraser, D. C. (1927). Newton's Interpolation Formulas. An unpublished Manuscript of Sir Isaac Newton. *Journal of the Institute of Actuaries*.
- Gorodetski, A., Hunt, B., & Kaloshin, V. (2006). Newton interpolation polynomials, discretization method, and certain prevalent properties in dynamical systems. *International Congress of Mathematicians, ICM 2006*, 3, 27–55. <https://doi.org/10.4171/022-3/2>
- Hidayatullah, H., & Hariastuti, R. M. (2017). Interpolasi Polinomial Legendre dengan Metode Penyelesaian Polinom Newton dan Algoritma Neville. *TRANSFORMASI-Jurnal Pendidikan Matematika & Matematika*, 1(2), 12–21.
- KOMPAS. (2018). *Bank Genjot Kredit Tanpa Agunan*. <https://ekonomi.kompas.com/read/2018/04/03/084000426/bank-genjot-kredit-tanpa-agnan> (diakses tanggal 9 Maret 2023)
- Kurniawan, S., & Hidayat, T. (2007). Penerapan data mining dengan metode interpolasi untuk memprediksi minta konsumen asuransi (Studi Kasus Asuransi Metlife). *Media Informatika*, 5(2), 113–128. <https://journal.uii.ac.id/media-informatika/article/view/114>

- Kuswanto, A. (2007). Model Penentuan Kelayakan Pemberian Kredit Tanpa Agunan Pada Bank Mandiri. *Majalah Ekonomi Dan Kompuler*, XV(2).
- Nursyarifah, N., Suryana, Y., Abdul, D., & Lidinillah, M. (2017). Penggunaan Pemodelan Matematik Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Aritmatika Sosial Siswa Sekolah Dasar. *PEDADIDAKTIKA: Jurnal Ilmiah Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 3(1), 138–149.
- Otoritas Jasa Keuangan. (2023). *Bank Umum*. <https://www.ojk.go.id/id/kanal/perbankan/pages/Bank-Umum.aspx> (diakses tanggal 9 Maret 2023)
- Pratama, M. H. (2014). Implementasi Perlindungan Hukum Bagi Kreditor Dalam Pemberian Kredit Modal Kerja Tanpa Agunan (Studi Di Danamon Simpan Pinjam Unit Turen). *Arena Hukum*, 7(1), 26–47. <https://doi.org/10.21776/ub.arenahukum.2014.00701.3>
- Sadikin, A., & Yani, A. (2015). Efektivitas Pemberian Kredit Tanpa Agunan Pada Bank Umum the Eff. *Jurnal Living Law*, 7(2), 165–178. <http://www.bri.co.id/news/43>
- Septiawan, E., Ranius, A. Y., & Hutrianto. (2013). Implementasi Data Mining Penjualan Motor Pada Pt. Thamrin Brother Di Kabupaten Lahat Metode Interpolasi. *Jurnal Ilmiah Teknik Informatika Ilmu Komputer*, 13(12), 1–12. http://eprints.binadarma.ac.id/3454/%0Ahttp://eprints.binadarma.ac.id/3454/1/Jurnal_Evan.pdf
- Trifunov, Z., Zenku, L., & Jusufi-Zenku, T. (2021). Application of Newton's Backward Interpolation Using Wolfram Mathematica. *International Journal of Mathematics Trends and Technology*, 67(2), 53–56. <https://doi.org/10.14445/22315373/ijmtt-v67i2p508>