EDUTECH: JURNAL PENDIDIKAN DAN TEKNOLOGI

IMPLEMENTASI ESTIMASI CADANGAN KLAIM MELALUI METODE CHAIN-LADDER PERUSAHAAN ASURANSI

Irmayani[1], Aprizal Resky[2]

[1)]Sains Aktuaria, [2)]Sains Data
Institut Teknologi Bacharuddin Jusuf Habibie

Article history
Received : 15 Februari 2024
Revised : 11 Maret 2024
Accepted : 21 Maret 2024

*Corresponding author
Email : irnia2104@gmail.com

Abstrak

Cadangan klaim merupakan alokasi dana yang dialokasikan oleh perusahaan asuransi sebagai antisipasi terhadap kewajiban pembayaran klaim di masa mendatang. Sebagai bentuk mitigasi risiko, perusahaan asuransi menyediakan cadangan klaim yang berfungsi sebagai dana talangan untuk pembayaran klaim yang mungkin timbul. Oleh karena itu perusahaan harus mampu memprediksi cadangan klaim dengan akurat. Salah satu metode yang sering digunakan untuk memprediksi cadangan klaim dengan akurat adalah metode Chain-Ladder. Untuk memudahkan perusahaan asuransi dalam menghitung estimasi cadangan klaim menggunakan Chain-Ladder maka dirancang sebuah aplikasi perhitungan cadangan klaim dengan menggunakan metode Chain- Ladder berbasis desktop. Metode yang digunakan dalam penelitian ini berupa observasi, interview dan analisis literatur. Pada pendesainan sistem meliputi Use Case, Class Diagram, dan Activity Diagram. Dari hasil implementasi aplikasi estimasi cadangan klaim berjalan dengan baik dan dapat mengestimasi cadangan klaim dengan akurat.

Kata Kunci: *Implementasi, Activity Diagram, Cadangan_Klaim, Chain Ladder, Use Case.*

Abstract

Claim reserves are a provision of funds set aside by an insurance company to anticipate future claim payment obligations. Insurance companies maintain claim reserves as risk mitigation that serve as a buffer for potential future claims. Therefore, companies must be able to predict claim reserves accurately. One method commonly used to predict claim reserves is the Chain-Ladder method accurately. A desktop-based claim reserve calculation application was designed to help insurance companies calculate claim reserve estimates using the Chain-Ladder method. The methods used in this research include observation, interviews, and literature analysis. The system design includes Use Cases, Class Diagrams, and Activity Diagrams. The results of the implementation show that the claim reserve estimation application runs well and can accurately estimate claim reserves.

© 2024 Segala bentuk plagiarisme dan penyalahgunaan hak kekayaan intelektual akibat diterbitkannya paper penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis.

Keywords: *Implementation; Activity Diagram; Claim reserve; Chain Ladder; Use Case*

© 2024 Some rights reserved

PENDAHULUAN

Seiring meningkatnya kompleksitas risiko, berbagai regulasi telah disusun. Salah satu fokus utama perusahaan saat ini adalah melakukan analisis mendalam terhadap faktor-faktor yang berkontribusi pada kerugian portofolio(Riaman et al., 2023). Sebagai kewajiban, perusahaan asuransi diharuskan menyediakan dana yang cukup untuk memenuhi seluruh kewajiban pembayaran klaim di masa mendatang. Dana cadangan ini secara berkala akan dievaluasi oleh aktuaris untuk memastikan kecukupan jumlahnya(Krisdiantha et al., 2023). Perusahaan asuransi wajib melakukan proyeksi terhadap total klaim yang akan timbul, baik klaim yang sedang dalam proses maupun klaim yang diperkirakan akan muncul di masa mendatang (Riyadi, 2024). Dana yang disisihkan khusus untuk memenuhi kewajiban pembayaran klaim disebut cadangan klaim (Wilandari & Ronnie Effendie, 2021)

Cadangan premi berfungsi sebagai dana talangan untuk melunasi kewajiban pembayaran uang pertanggungan apabila dana premi yang tersedia tidak mencukupi (Johny et al., 2020). Untuk itu setiap perusahaan asuransi wajib menyediakan cadangan klaim sebagai antisipasi terhadap pengajuan klaim. Prediksi akan jumlah cadangan klaim pada perusahaan asuransi merupakan hal yang krusial. Estimasi cadangan klaim merupakan faktor krusial dalam keberlangsungan bisnis perusahaan asuransi. Ketidakakuratan dalam estimasi dapat berujung pada kondisi keuangan perusahaan yang kritis.(Mardianto, 2018)

Terdapat dua pendekatan utama dalam memperkirakan cadangan klaim, yaitu pendekatan deterministik dan stokastik. Pendekatan deterministik seperti *Chain Ladder* dan *Bornhuetter-Ferguson* menggunakan data historis, sedangkan pendekatan stokastik seperti Frequentist dan Bayesian memperhitungkan ketidakpastian(Krisdiantha et al., 2023)

Metode Deterministik : Metode Chain Ladder (CL)

Metode Chain Ladder bekerja dengan cara menganalisis data historis pembayaran klaim yang disusun dalam bentuk segitiga run-off agregat kumulatif. Setiap kolom pada segitiga ini merepresentasikan tahun terjadinya klaim, sedangkan setiap baris menunjukkan tahun pembayaran klaim. Dengan mengamati pola perkembangan total pembayaran klaim pada setiap sel matriks, metode ini dapat memproyeksikan pembayaran klaim di masa mendatang dan menghitung estimasi cadangan klaim yang masih harus dibayar (Zulhalim et al., 2019).

Tahap pertama pada *Metode Chain Ladder* adalah membentuk segitiga run-off agregat kumulatif yang dapat diperoleh dengan menggunakan persamaan

$$C_{i,k} = \sum_{k=1}^{j} X_{i,k} \quad (1)$$

Dengan $i \epsilon \{1,2,\dots,n\}$ dan $k \epsilon \{1,2,\dots,n\}$. Variabel random $C_{i,k}$ menyatakan total besarnya klaim pada periode kejadian ke *i* dan dibayar sampai dengan periode perkembangan ke- *j*.

Mengestimasi $\hat{C}_{i,k}$ yang merupakan total besar klaim yang akan datang dilakukan perhitungan faktor perkembangan terlebih dahulu. Dengan faktor perkembangan

$$\hat{f}_k = \frac{\sum_{i=0}^{I-j-1} C_{i,k+1}}{\sum_{i=0}^{I-j-1} C_{i,k}} \qquad (2)$$

Dengan estimator CL diberikan oleh

$$\hat{C}_{i,k}{}^{CL} = C_{i,I-i}, \hat{f}_{I-i}, \ldots, \hat{f}_{k-i} \qquad (3)$$

Untuk $i + k > I$

Dengan total klaim untuk periode kejadian-*i* dengan persamaan

$$\hat{R}_i^{CL} = \hat{C}_{i,k}^{CL} - C_{i,k} - 1 \qquad (4)$$

Dengan demikian diperoleh total klaim yang akan datang adalah

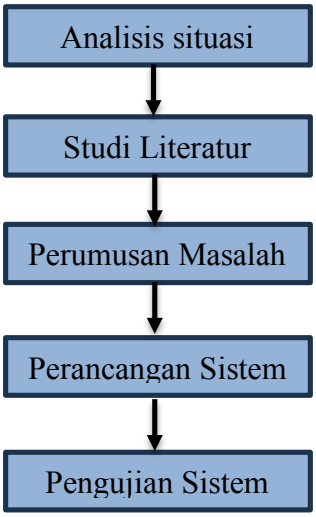
$$\hat{R}^{CL} = \sum \hat{R}_i^{CL} \qquad (5)$$

Microsoft Visual Basic .NET

Microsoft Visual Basic .NET merupakan perangkat lunak yang menyediakan lingkungan pengembangan terintegrasi untuk membangun berbagai jenis aplikasi yang berjalan di atas platform .NET Framework. Dengan menggunakan sintaksis bahasa pemrograman BASIC yang telah diperbarui, pengembang dapat dengan mudah merancang, mengimplementasikan, dan menguji aplikasi-aplikasi tersebut (Ruli, 2017)

METODE PENELITIAN

Tahapan penelitian digunakan dalam perancangan dan implementasi aplikasi estimasi cadangan klaim dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 1. Bagan Alur Penelitian

3.1 Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Observasi
   Melakukan pengamatan yang mempelajari sistem yang digunakan pada lingkungan perusahaan asuransi tentang estimasi cadangan klaim dan cara penentuan estimasi cadangan klaimnya.
2. Wawancara
   Pengumpulan data melalui tanya jawab dengan pihak perusahaan asuransi tentang perhitungan cadangan klaim.
3. Studi literatur
   Melakukan kajian dan pengumpulan data secara teoritis dari buku buku yang sesuai dengan masalah sebagai acuan terhadap materi yang relevan.

3.2 Metode Analisis

Bagian analisis yang digunakan dalam penelitian ini berupa :

Tahap estimasi cadangan klaim menggunakan metode Chain-Ladder sebagai berikut:

1. Membuat run of triangle dengan menjumlahkan klaim pada run of triangle cumulative.

$$D_{i,j} = \sum_{k=1}^{j} C_{i,k}$$

Untuk $1 \leq i \leq n, 1 \leq j \leq n \ dan \ i + j \leq n + 1$

2. Melakukan estimasi nilai faktor penundaan cadangan klaim menggunakan metode chain ladder berdasarkan hasil perhitungan run of triangle cumulative.

$$\hat{\lambda}_j = \frac{\sum_{i=1}^{n-j} D_{i,j+1}}{\sum_{i=1}^{n-j} C_{i,j}}$$

Untuk $1 \leq j \leq n - 1$

3. Mengestimasi nilai kumulatif.

$$\widehat{D}_{i,j} = \widehat{D}_{i,j-1}\widehat{⍰}_{j-1}$$

4. Mengestimasi nilai cadangan per kejadian berdasarkan nilai faktor penundaan dan nilai klaim kumulatif.

$$\hat{R}_i = \widehat{D}_{i,j} - \widehat{D}_{i,n-i+1}$$

5. Pada metode munich chain ladder membuat run of triangle yaitu run of triangle untuk kerugian yang terjadi.
6. Melakukan estimasi nilai faktor penundaan rata-rata dan parameter σ.

$$\widehat{\sigma^{p}_{s\to J}} = \sqrt{\widehat{\sigma^{p}_{s\to J}}^{2}};\ \widehat{\sigma^{Z}_{s\to J}} = \sqrt{\widehat{\sigma^{Z}_{s\to J}}^{2}}$$

7. Melakukan estimasi nilai rasio untuk kerugian yang dibayarkan serta estimasi nilai dari parameter ρ.

$$\widehat{\rho^{p}_{s}} = \frac{1}{n-s}\sum_{i=1}^{n-s+1} C^{Z}_{i,s}(Q^{-1}_{i,s} - \widehat{q^{-1}_{s}})^2$$

8. Melakukan estimasi proyeksi cadangan klaim.

$$\hat{\hat{R}} = \sum_{i=1}^{1} \hat{R}_i$$

Untuk $1 \le i \le n, 1 \le j \le n \ \ dan\ i + j \le n + 1$

9. Membuat run of triangle khusus untuk mengetahui nilai kesenjangan pada klaim berdasarkan estimasi nilai kerugian yang dibayarkan dan nilai estimasi untuk kerugian yang terjadi.

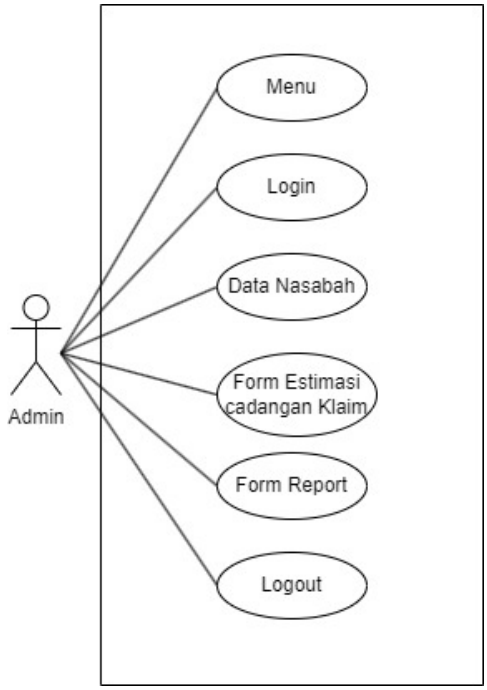
Pada tahapan ini dilakukan analisis kebutuhan sistem yang meliputi analisis kebutuhan fungsional dan non fungsional.

a) Analisis kebutuhan Non Fungsional
   Analisis kebutuhan non fungsional dilakukan untuk Analisis kebutuhan non-fungsional bertujuan untuk mengidentifikasi secara spesifik karakteristik yang harus dimiliki oleh suatu sistem. Proses ini mencakup evaluasi terhadap perangkat keras, perangkat lunak, serta kebutuhan dan ekspektasi pengguna.
b) Analisis perangkat Keras (Hardware)
   Untuk menjalankan sistem rancang bangun ini, setidaknya diperlukan perangkat keras dengan spesifikasi sebagai berikut:
   1. Professor Ryzen 5
   2. Random Access Memory (RAM) 8 GB
   3. Monitor 14 inch dengan resolusi
   4. SSID 512 GB
   5. Keyboard

3.3 Perancangan

1. Use case diagram

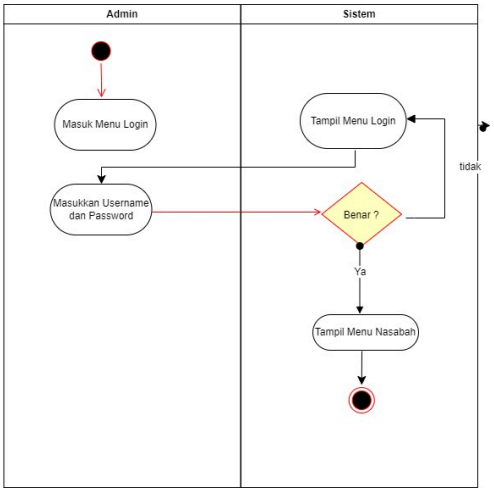
Use case diagram memberikan gambaran umum tentang kemampuan dan fungsi suatu sistem. Diagram ini memetakan interaksi antara pengguna (aktor) dengan sistem, sehingga kita bisa memahami bagaimana sistem bekerja secara keseluruhan. (A. Amarudin & A. Sofiandri, 2018)



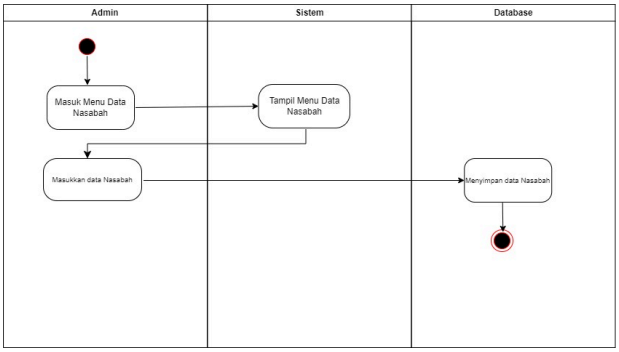
Gambar 2. *Use case Diagram*

2. Activity Diagram

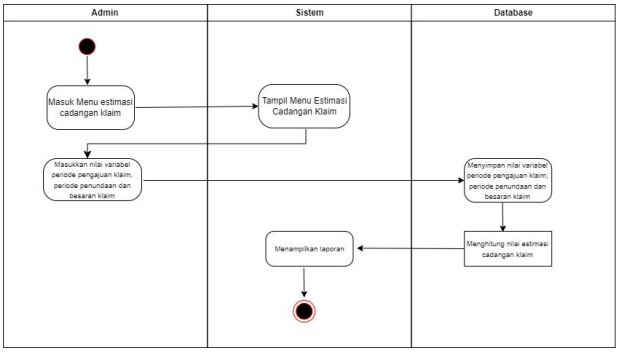
Diagram aktivitas memvisualisasikan alur kerja dari awal hingga akhir dalam sebuah sistem.



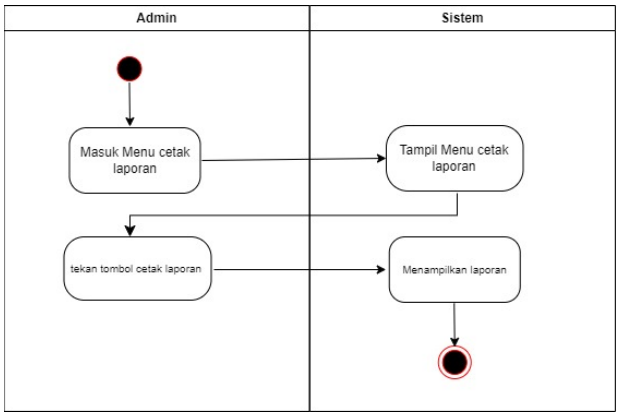
Gambar 3. *Activity Diagram* Menu Login



Gambar 4. *Activity Diagram* Menu *Input* Data Nasabah

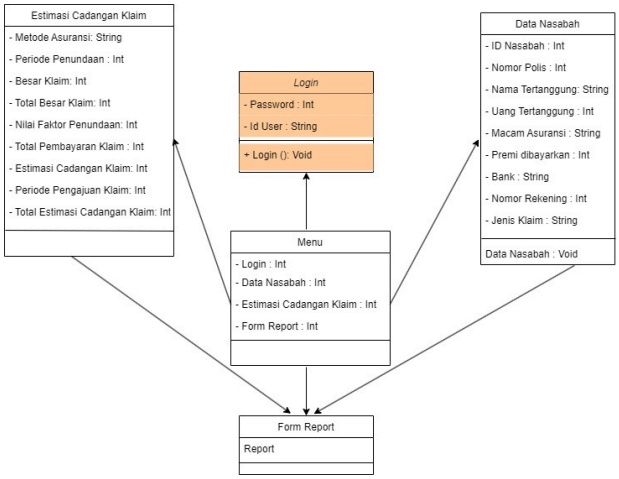


Gambar 5. *Activity Diagram* Menu Estimasi Cadangan Klaim



Gambar 6. *Activity Diagram* Menu Cetak Laporan

3. *Class Diagram*



Gambar 7. *Class Diagram*

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Menu

Tampilan Menu pada aplikasi perhitungan cadangan klaim memiliki tombol menu yang dapat digunakan untuk mengakses laman menu yang terdiri tombol login, data nasabah, perhitungan estimasi cadangan klaim dan cetak laporan.



Gambar 8. Menu

2. Menu Utama

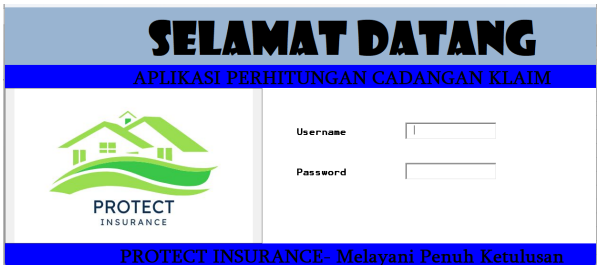
Tampilan Menu Utama menampakkan beberapa tombol akses yang dapat membuka tampilan baru sesuai akses yang diakses. Tombol menu login membawa ke menu login. Tombol menu data nasabah mengakses menu data nasabah, tombol menu estimasi cadangan klaim mengakses menu estimasi cadangan klaim dan menu laporan mengakses menu untuk mencetak laporan.



Gambar 9. Menu Utama

4. Login

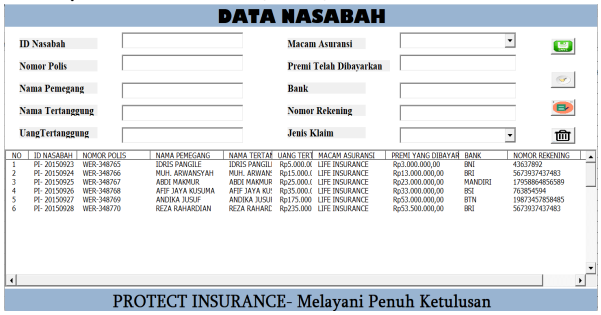
Tampilan menu login merupakan laman awal untuk mengakses semua menu. Pada form login terdapat pilihan Username dan password yang mengharuskan admin menginput sesuai yang telah didaftarkan.



Gambar 10. Login

5. Data Nasabah

Pada form data nasabah terdapat beberapa permintaan data seperti data ID Nasabah, Nomor Polis, Nama Pemegang, Nama Tertanggung, Uang tertanggung, Jenis asuransi, premi telah dibayarkan, Bank, Nomor rekening dan Jenis Klaim. Selain penginputan data-data tersebut juga terdapat tombol Save, Edit, Clear dan Delete.

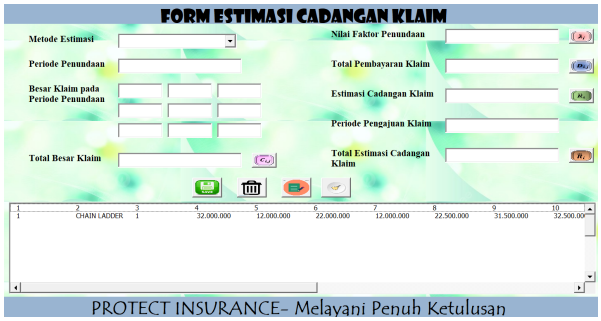


Gambar 11. Data Nasabah

Form data nasabah dilengkapi list untuk menampilkan semua data yang telah diinput pada database. Form data nasabah memuat tombol Save untuk menyimpan data, tombol edit untuk mengedit data yang telah disimpan, tombol clear untuk mengoreksi data tertentu dan tombol delete untuk menghapus data yang telah disimpan.

6. Form estimasi cadangan klaim.

Form estimasi cadangan klaim digunakan untuk menghitung cadangan klaim. Untuk perhitungan cadangan klaim membutuhkan data metode estimasi, periode penundaan. Besar klaim pada tiap periode penundaan, total besar klaim, nilai faktor penundaan, total pembayaran klaim, estimasi cadangan klaim, periode pengajuan klaim, dan total estimasi cadangan klaim.



Gambar 12. Form Estimasi Cadangan Klaim

Pada form estimasi cadangan klaim terdapat sembilan tombol. Tombol untuk menghitung total besar klaim dari jumlah besar klaim yang diinput, tombol untuk menghitung nilai faktor penundaan, tombol untuk menghitung total pembayaran klaim, tombol untuk menghitung estimasi cadangan klaim serta tombol untuk menghitung total estimasi cadangan klaim.

Selain itu empat tombol untuk menyimpan data, menghapus data yang telah diinput, mengubah data yang telah diinput, serta memperbaiki data yang belum tersimpan.

Sedangkan tabel dengan lebar kurang dari 1 kolom penempatannya bebas asalkan ditempatkan sesudah kalimat yang merujuknya.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian terhadap analisis implementasi estimasi cadangan klaim berbasis desktop, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Analisis dan perancangan menggunakan UML (Usecase, Activity Diagram, Class Diagram) dapat berfungsi dengan baik.
2. Aplikasi Visual Basic dan MySQL memudahkan kita dalam pengembangan yang user-friendly untuk aplikasi berbasis desktop.
3. Proses laporan data nasabah, form estimasi cadangan klaim dan pelaporan berjalan dengan baik.
4. Pada proses pengujian pada aplikasi tidak ditemukan debug (error).

DAFTAR PUSTAKA

A. Amarudin, & A. Sofiandri. (2018). 148-582-1-Pb. *Jurnal Tekno Kompak*, *12*(2), 1–51.

Johny, M., Purwoko, B., & Merawaty, E. E. (2020). Pengaruh Premi Bruto, Cadangan Klaim, Cadangan Premi, Dan Pembayaran Klaim Terhadap Roa (Suatu Survey Pada Perusahaan Asuransi Umum Tercatat Di Bei). *Jurnal Ekbang*, *3*(1), 1–16.

Krisdiantha, K., Khalifatullah, M. J., Dumamika, T. D., & Noviyanti, L. (2023). The Comparison of Estimated Reserve Claims with the Classical Chain Ladder and Bornhuetter-Double Chain Ladder Method. *Jurnal Matematika, Statistika Dan Komputasi*, *20*(1), 207–220. https://doi.org/10.20956/j.v20i1.27673

Mardianto, M. F. F. (2018). *ISSN : 2502-6526 KNPMP III 2018 Book of PREDIKSI CADANGAN KLAIM ASURANSI abstract PENDIDIKAN DENGAN PENDEKATAN REGRESI NONPARAMETRIK KNPMP III 2018 ISSN : 2502-6526*.

Riaman, R., Subartini, B., & Parmikanti, K. (2023). Penggunaan Metode Bornhuetter-Ferguson Untuk Estimasi Cadangan Klaim. *Jurnal Lebesgue : Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Matematika Dan Statistika*, *4*(2), 1328–1343. https://doi.org/10.46306/lb.v4i2.366

Riyadi, A. A. (2024). Estimasi Cadangan Klaim Ibnr Pada Asuransi Kredit Menggunakan Metode Munichchain Ladder Dan Bornhuetter-Ferguson Pada Pt Xyz. *Jurnal Ilmiah Matematika*, *12*(02), 255–263.

Ruli, A. R. (2017). Implementasi Aplikasi Pendaftaran dan Pembayaran Kontrakkan Ahmad Rais Berbasis Desktop VB Net dan Microsoft Access. *Paradigma*, *19*(1), 9–19.

Wilandari, Y., & Ronnie Effendie, A. (2021). Estimasi Cadangan Klaim Menggunakan Metode Deterministik Dan Stokastik. *Statistika*, *9*(1), 56–63.

Zulhalim, Z., Sulistyanto, A., & Sianipar, A. Z. (2019). Implementasi Aplikasi Sistem Otomasi Perpustakaan Terintegrasi Menggunakan Inlislite Versi 3 Pada Perpustakaan Stmik Jayakarta. *Journal of Information System, Applied, Management, Accounting and Research*, *3*(4), 1–9. https://journal.stmikjayakarta.ac.id/index.php/jisamar/article/view/114