
IMPLEMENTASI DATA MINING DALAM MENGESTIMASI PENDAPATAN PADA PT CITOSARANA JASA PRATAMA MENGGUNAKAN METODE REGRESI LINIER BERGANDA

Gresya Emeninta Br Karo *, Kamil Erwansyah **, Suharsil ***

* Program Studi Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

** Program Studi Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

Article Info

Article History:

-

Keyword:

Data Mining,
Regresi Linier Berganda,
Pendapatan,
Pengiriman Barang.

ABSTRACT

Pada tahun 2017, pendapatan pada CitoXpress mengalami penurunan dikarenakan jumlah pendapatan yang di dapat tidak mencapai target pendapatan, sehingga mengakibatkan kerugian pada pihak perusahaan. Sedangkan pada tahun 2018, pendapatan pada CitoXpress mengalami peningkatan, sehingga memerlukan penambahan kurir untuk melakukan pengiriman barang. Oleh karena itu, perlu adanya estimasi atau peramalan terhadap jumlah penerimaan pendapatan untuk bulan selanjutnya.

Maka dari itu dibutuhkan teknologi informasi dan Data Mining sebagai alat bantu untuk mengestimasi pendapatan untuk bulan berikutnya dengan menggunakan metode Regresi Linier Berganda yang digunakan dalam menganalisis hubungan antara variabel. Hubungan tersebut dapat diekspresikan dalam bentuk persamaan yang menghubungkan variabel terikat Y dengan variabel bebas X.

Dari penelitian ini akan menghasilkan aplikasi sistem yang akan dapat membantu perusahaan PT. Citosarana Jasa Pratama dalam mengestimasi pendapatan sesuai dengan variabel yang digunakan, lebih efisien dibandingkan dengan cara manual dan hal ini tentunya dapat mengantisipasi kerugian bagi perusahaan.

Copyright © 2020 STMIK Triguna Dharma.
All rights reserved.

Corresponding Author : *First Author

Nama :Gresya Emeninta Br Karo
Kantor :STMIK Triguna Dharma
Program Studi :Sistem Informasi
E-Mail :gresya0608@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Pertumbuhan omset (pendapatan) merupakan salah satu ukuran keberhasilan sebuah perusahaan yang harus di pantau. Sama halnya juga dengan PT. Citosarana Jasa Pratama, pendapatan merupakan hal pokok yang penting dari perusahaan. Namun yang terjadi saat ini, pendapatan yang diperoleh pada PT. Citosarana Jasa Pratama belum sesuai target pendapatan di perusahaan. Permasalahannya adalah belum stabilnya pendapatan, dalam waktu tertentu jumlah penerimaan pendapatan semakin meningkat dan dalam situasi lain akan terjadi sebaliknya. Akibat dari faktor tersebut dapat terjadi kerugian atau kekurangan kurir dari PT Citosarana Jasa Pratama sendiri.

Penyebab permasalahan yang terjadi terhadap perusahaan adalah perlu adanya estimasi atau peramalan terhadap jumlah penerimaan pendapatan.

Maka dari itu diperlukan teknologi informasi, dari suatu Implementasi Data Mining sebagai alat bantu untuk mengestimasi pendapatan. Seperti pada penelitian sebelumnya Data Mining merupakan penambangan atau penemuan informasi baru dengan mencari pola atau aturan tertentu dari sejumlah data dalam jumlah besar yang diharapkan dapat mengatasi kondisi tersebut[1]. Agar tujuan dari Data Mining terwujud dengan baik maka dibantu dengan menggunakan salah satu metode yaitu Regresi Linier Berganda (*Multiple Linier Regression*).

2 KAJIAN PUSTAKA

2.1 Pendapatan

Pendapatan merupakan unsur yang paling penting dalam sebuah perusahaan karena pendapatan akan dapat menentukan berhasil atau tidaknya suatu perusahaan. Pendapatan merupakan hasil yang diperoleh atas kegiatan-kegiatan perusahaan dalam suatu periode.

Pendapatan adalah arus masuk atau penambahan aktiva atau penyelesaian suatu kewajiban atau kombinasi dari keduanya yang berasal dari penyerahan atau produksi barang, pemberian jasa atau aktivitas-aktivitas lainnya yang merupakan operasi utama atau operasi inti (*major/central operation*) yang berkelanjutan (regular) dari suatu perusahaan[2].

2.2 Data Mining

Data Mining adalah suatu istilah yang digunakan untuk menemukan pengetahuan yang tersembunyi di dalam database. Data mining merupakan proses yang menggunakan teknik statistik, matematika, kecerdasan buatan dan *machine learning* untuk mengekstraksi dan mengidentifikasi informasi yang bermanfaat dan pengetahuan yang terkait dari berbagai database besar[3].

Data mining disebut penemuan pengetahuan atau menemukan pola yang tersembunyi dalam data. Data Mining adalah analisis otomatis dari data yang berjumlah besar atau kompleks dengan tujuan untuk menemukan pola atau kecenderungan yang penting yang biasanya tidak disadari keberadaannya[4].

Jadi dapat disimpulkan bahwa, data mining adalah serangkaian proses untuk menggali nilai tambah berupa informasi yang selama ini tidak diketahui secara manual dari suatu basis data dan menemukan suatu pengetahuan yang bermanfaat.

2.3 Metode Regresi Linier Berganda (*Multiple Linier Regression*)

Regresi Linier Berganda adalah regresi yang memiliki satu variabel dependent (tidak bebas) dan lebih dari satu variabel independent (bebas). Analisis ini untuk mengetahui arah hubungan antara variabel, apakah masing-masing variabel independen berhubungan positif atau negatif dan untuk memprediksi nilai dari variabel independen mengalami kenaikan atau penurunan[5].

Teknik regresi linier berganda digunakan untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh signifikan dua atau lebih variabel bebas ($X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$) terhadap variabel terikat (Y)[6]. Persamaan Regresi Linier Berganda adalah sebagai berikut :

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + \dots + b_nX_n$$

Keterangan :

Y : Variabel terikat
 a : Konstanta
 b_1, b_2, b_3 : Koefisien regresi
 X_1, X_2, X_3 : Variabel bebas

Untuk memperoleh koefisien regresi $b_0, b_1, b_2, b_3, \dots, b_n$ dapat di peroleh dengan cara simulasi dari tiga persamaan berikut :

$$\begin{aligned} \sum Y &= na + b_1 \sum X_1 + b_2 \sum X_2 + b_3 \sum X_3 \\ \sum X_1 Y &= a \sum X_1 + b_1 \sum X_1^2 + b_2 \sum X_1 X_2 + b_3 \sum X_1 X_3 \\ \sum X_2 Y &= a \sum X_2 + b_1 \sum X_1 X_2 + b_2 \sum X_2^2 + b_3 \sum X_2 X_3 \\ \sum X_3 Y &= a \sum X_3 + b_1 \sum X_1 X_3 + b_2 \sum X_2 X_3 + b_3 \sum X_3^2 \end{aligned}$$

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Berikut metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Observasi
 Dalam melakukan Observasi, ditinjau langsung kepada perusahaan PT. Citosarana Jasa Pratama. Di perusahaan tersebut dilakukan analisis dan pengamatan bagaimana sistem yang berjalan sebelumnya dalam mengestimasi pendapatan.
2. Wawancara
 Setelah melakukan observasi, dilakukanlah wawancara kepada pihak yang terlibat dalam mengestimasi pendapatan yaitu, *Branch Head* PT. Citosarana Pratama.

Dibawah ini adalah variabel-variabel yang menjadi tolak ukur dalam mengestimasi pendapatan yaitu sebagai berikut :

Tabel.1 Variabel Yang Digunakan

| NO | VARIABEL | KETERANGAN |
|----|----------------|-------------------|
| 1. | X ₁ | Inflasi |
| 2. | X ₂ | Jumlah Hari Hujan |
| 3. | X ₃ | Beban Biaya |
| 4. | Y | Pendapatan |

Selain variabel-variabel yang telah ditentukan juga didapatkan data jumlah pendapatan sampai penjualan periode 2017-2018 yaitu sebagai berikut :

Tabel.2 Data Pendapatan dari Perusahaan

| No | Bulan | Tahun 2017 | Tahun 2018 |
|---------------------|-----------|---------------|---------------|
| 1 | Januari | 110289721.90 | 130245425.52 |
| 2 | Februari | 92376890.21 | 98356102.45 |
| 3 | Maret | 225721189.90 | 235423621.70 |
| 4 | April | 169752890.23 | 189872290.41 |
| 5 | Mei | 156890354.90 | 210456321.39 |
| 6 | Juni | 100123562.12 | 98537276.29 |
| 7 | Juli | 211823765.20 | 224313673.27 |
| 8 | Agustus | 120890342.10 | 201768125.13 |
| 9 | September | 165209784.29 | 112327978.45 |
| 10 | Oktober | 205678201.78 | 213567345.12 |
| 11 | November | 110234120.32 | 258645245.19 |
| 12 | Desember | 220135782.16 | 276251876.34 |
| Jumlah (Σ) | | 1889126605.11 | 2249765281.26 |

Tabel.3 Data Inflasi (%) dari Bank Indonesia

| No | Bulan | Tahun 2017 | Tahun 2018 |
|---------------------|-----------|------------|------------|
| 1 | Januari | 3.61 | 3.13 |
| 2 | Februari | 3.30 | 3.23 |
| 3 | Maret | 3.58 | 3.16 |
| 4 | April | 3.72 | 2.88 |
| 5 | Mei | 3.82 | 3.20 |
| 6 | Juni | 3.88 | 3.18 |
| 7 | Juli | 4.37 | 3.12 |
| 8 | Agustus | 4.33 | 3.23 |
| 9 | September | 4.17 | 3.41 |
| 10 | Oktober | 3.61 | 3.40 |
| 11 | November | 3.83 | 3.18 |
| 12 | Desember | 3.49 | 3.25 |
| Jumlah (Σ) | | 45.71 | 38.37 |

Tabel.4 Data Jumlah Hujan (hari) dari Badan Pusat Statistik

| No | Bulan | Tahun 2017 | Tahun 2018 |
|---------------------|-----------|------------|------------|
| 1 | Januari | 24 | 20 |
| 2 | Februari | 20 | 8 |
| 3 | Maret | 19 | 12 |
| 4 | April | 18 | 18 |
| 5 | Mei | 22 | 22 |
| 6 | Juni | 18 | 14 |
| 7 | Juli | 16 | 18 |
| 8 | Agustus | 22 | 13 |
| 9 | September | 25 | 23 |
| 10 | Oktober | 18 | 22 |
| 11 | November | 22 | 26 |
| 12 | Desember | 19 | 21 |
| Jumlah (Σ) | | 243 | 217 |

Tabel.5 Data Beban Biaya dari Perusahaan

| No | Bulan | Tahun 2017 | Tahun 2018 |
|---------------------|-----------|---------------|---------------|
| 1 | Januari | 185905662.54 | 180556925.17 |
| 2 | Februari | 129104085.40 | 124346123.21 |
| 3 | Maret | 165070795.49 | 255423621.43 |
| 4 | April | 126569945.66 | 107816280.14 |
| 5 | Mei | 148605948.91 | 210750390.30 |
| 6 | Juni | 169885549.81 | 96770239.20 |
| 7 | Juli | 227611285.00 | 224313673.27 |
| 8 | Agustus | 178456439.18 | 210023105.18 |
| 9 | September | 247738963.78 | 122609912.05 |
| 10 | Oktober | 130912754.89 | 119257076.12 |
| 11 | November | 217114652.90 | 137544145.37 |
| 12 | Desember | 156432110.78 | 269027578.18 |
| Jumlah (Σ) | | 2083408194.34 | 2058439069.62 |

Dikarenakan dalam perhitungan regresi linear berganda banyak dilakukan perkalian dan perpangkatan maka untuk menyederhanakan bilangan akan dibagi 1.000.000 pada beban biaya (X3) dan pendapatan (Y) yaitu sebagai berikut :

Tabel.6 Penyederhanaan Data Beban Biaya (dibagi 1.000.000)

| No | Bulan | Tahun 2017 | Tahun 2018 |
|----|-----------|-------------|-------------|
| 1 | Januari | 185.9056625 | 180.5569252 |
| 2 | Februari | 129.1040854 | 124.3461232 |
| 3 | Maret | 165.0707955 | 255.4236214 |
| 4 | April | 126.5699457 | 107.8162801 |
| 5 | Mei | 148.6059489 | 210.7503903 |
| 6 | Juni | 169.8855498 | 96.7702392 |
| 7 | Juli | 227.611285 | 224.3136733 |
| 8 | Agustus | 178.4564392 | 210.0231052 |
| 9 | September | 247.7389638 | 122.6099121 |
| 10 | Oktober | 130.9127549 | 119.2570761 |
| 11 | November | 217.1146529 | 137.5441454 |
| 12 | Desember | 156.4321108 | 269.0275782 |

Tabel.7 Penyederhanaan Data Pendapatan (Dibagi 1.000.000)

| No | Bulan | Tahun 2017 | Tahun 2018 |
|----|-----------|-------------|-------------|
| 1 | Januari | 110.2897219 | 130.2454255 |
| 2 | Februari | 92.37689021 | 98.35610245 |
| 3 | Maret | 225.7211899 | 235.4236217 |
| 4 | April | 169.7528902 | 189.8722904 |
| 5 | Mei | 156.8903549 | 210.4563214 |
| 6 | Juni | 100.1235621 | 98.53727629 |
| 7 | Juli | 211.8237652 | 224.3136733 |
| 8 | Agustus | 120.8903421 | 201.7681251 |
| 9 | September | 165.2097843 | 112.3279785 |
| 10 | Oktober | 205.6782018 | 213.5673451 |
| 11 | November | 110.2341203 | 258.6452452 |
| 12 | Desember | 220.1357822 | 276.2518763 |

Kemudian memasukkan variabel – variabel yang telah ditentukan kedalam data hasil dari penelitian sebagai berikut :

Tabel.8 Data Hasil Pendapatan

| No | Inflasi (%) | Jumlah Hujan (Hari) | Beban Biaya | Pendapatan |
|----|-------------|---------------------|-------------|-------------|
| 1 | 3.61 | 24 | 185.9056625 | 110.2897219 |
| 2 | 3.3 | 20 | 129.1040854 | 92.37689021 |
| 3 | 3.58 | 19 | 165.0707955 | 225.7211899 |
| 4 | 3.72 | 18 | 126.5699457 | 169.7528902 |
| 5 | 3.82 | 22 | 148.6059489 | 156.8903549 |
| 6 | 3.88 | 18 | 169.8855498 | 100.1235621 |
| 7 | 4.37 | 16 | 227.611285 | 211.8237652 |
| 8 | 4.33 | 22 | 178.4564392 | 120.8903421 |
| 9 | 4.17 | 25 | 247.7389638 | 165.2097843 |
| 10 | 3.61 | 18 | 130.9127549 | 205.6782018 |
| 11 | 3.83 | 22 | 217.1146529 | 110.2341203 |
| 12 | 3.49 | 19 | 156.4321108 | 220.1357822 |
| 13 | 3.13 | 20 | 180.5569252 | 130.2454255 |
| 14 | 3.23 | 8 | 124.3461232 | 98.35610245 |
| 15 | 3.16 | 12 | 255.4236214 | 235.4236217 |
| 16 | 2.88 | 18 | 107.8162801 | 189.8722904 |
| 17 | 3.2 | 22 | 210.7503903 | 210.4563214 |
| 18 | 3.18 | 14 | 96.7702392 | 98.53727629 |
| 19 | 3.12 | 18 | 224.3136733 | 224.3136733 |
| 20 | 3.23 | 13 | 210.0231052 | 201.7681251 |
| 21 | 3.41 | 23 | 122.6099121 | 112.3279785 |
| 22 | 3.4 | 22 | 119.2570761 | 213.5673451 |
| 23 | 3.18 | 26 | 137.5441454 | 258.6452452 |
| 24 | 3.25 | 21 | 269.0275782 | 276.2518763 |

3.2 Algoritma Regresi Linier Berganda

Dibawah ini langkah-langkah dalam penyelesaian metode Regresi Linier Berganda sebagai berikut :

1. Menghitung Koefisien Regresi

Tabel.9 Koefisien Regresi Untuk Variabel $X_1, X_2, X_3, Y, X_1 * Y$

| NO | X1 | X2 | X3 | Y | X1*Y |
|-------|-------|-----|-------------|-------------|-------------|
| 1 | 3.61 | 24 | 185.9056625 | 110.2897219 | 398.1458961 |
| 2 | 3.3 | 20 | 129.1040854 | 92.37689021 | 304.8437377 |
| 3 | 3.58 | 19 | 165.0707955 | 225.7211899 | 808.0818598 |
| 4 | 3.72 | 18 | 126.5699457 | 169.7528902 | 631.4807517 |
| 5 | 3.82 | 22 | 148.6059489 | 156.8903549 | 599.3211557 |
| 6 | 3.88 | 18 | 169.8855498 | 100.1235621 | 388.479421 |
| 7 | 4.37 | 16 | 227.611285 | 211.8237652 | 925.6698539 |
| 8 | 4.33 | 22 | 178.4564392 | 120.8903421 | 523.4551813 |
| 9 | 4.17 | 25 | 247.7389638 | 165.2097843 | 688.9248005 |
| 10 | 3.61 | 18 | 130.9127549 | 205.6782018 | 742.4983084 |
| 11 | 3.83 | 22 | 217.1146529 | 110.2341203 | 422.1966808 |
| 12 | 3.49 | 19 | 156.4321108 | 220.1357822 | 768.2738797 |
| 13 | 3.13 | 20 | 180.5569252 | 130.2454255 | 407.6681819 |
| 14 | 3.23 | 8 | 124.3461232 | 98.35610245 | 317.6902109 |
| 15 | 3.16 | 12 | 255.4236214 | 235.4236217 | 743.9386446 |
| 16 | 2.88 | 18 | 107.8162801 | 189.8722904 | 546.8321964 |
| 17 | 3.2 | 22 | 210.7503903 | 210.4563214 | 673.4602284 |
| 18 | 3.18 | 14 | 96.7702392 | 98.53727629 | 313.3485386 |
| 19 | 3.12 | 18 | 224.3136733 | 224.3136733 | 699.8586606 |
| 20 | 3.23 | 13 | 210.0231052 | 201.7681251 | 651.7110442 |
| 21 | 3.41 | 23 | 122.6099121 | 112.3279785 | 383.0384065 |
| 22 | 3.4 | 22 | 119.2570761 | 213.5673451 | 726.1289734 |
| 23 | 3.18 | 26 | 137.5441454 | 258.6452452 | 822.4918797 |
| 24 | 3.25 | 21 | 269.0275782 | 276.2518763 | 897.8185981 |
| Total | 84.08 | 460 | 4141.847264 | 4138.891886 | 14385.35709 |

Tabel.10 Koefisien Regresi Untuk Variabel $X_2 * Y, X_3 * Y, X_1^2, X_2^2$

| No | Y*X2 | Y*X3 | X1^2 | X2^2 |
|-------|-------------|-------------|---------|------|
| 1 | 2646.953326 | 20503.48382 | 13.0321 | 576 |
| 2 | 1847.537804 | 11926.23392 | 10.89 | 400 |
| 3 | 4288.702608 | 37259.97638 | 12.8164 | 361 |
| 4 | 3055.552024 | 21485.61409 | 13.8384 | 324 |
| 5 | 3451.587808 | 23314.84006 | 14.5924 | 484 |
| 6 | 1802.224118 | 17009.5464 | 15.0544 | 324 |
| 7 | 3389.180243 | 48213.47939 | 19.0969 | 256 |
| 8 | 2659.587526 | 21573.65998 | 18.7489 | 484 |
| 9 | 4130.244607 | 40928.90077 | 17.3889 | 625 |
| 10 | 3702.207632 | 26925.90002 | 13.0321 | 324 |
| 11 | 2425.150647 | 23933.44277 | 14.6689 | 484 |
| 12 | 4182.579861 | 34436.30506 | 12.1801 | 361 |
| 13 | 2604.90851 | 23516.71355 | 9.7969 | 400 |
| 14 | 786.8488196 | 12230.20003 | 10.4329 | 64 |
| 15 | 2825.08346 | 60132.75402 | 9.9856 | 144 |
| 16 | 3417.701227 | 20471.32405 | 8.2944 | 324 |
| 17 | 4630.039071 | 44353.75187 | 10.24 | 484 |
| 18 | 1379.521868 | 9535.475797 | 10.1124 | 196 |
| 19 | 4037.646119 | 50316.62402 | 9.7344 | 324 |
| 20 | 2622.985627 | 42375.96817 | 10.4329 | 169 |
| 21 | 2583.543504 | 13772.52356 | 11.6281 | 529 |
| 22 | 4698.481593 | 25469.41713 | 11.56 | 484 |
| 23 | 6724.776375 | 35575.1392 | 10.1124 | 676 |
| 24 | 5801.289403 | 74319.37326 | 10.5625 | 441 |
| Total | 79694.33378 | 739580.6473 | 298.232 | 9238 |

Tabel.11 Koefisien Regresi Untuk Variabel $X_3^2, X1*X2, X1*X3, X2*X3$

| NO | X3^2 | X1*X2 | X1*X3 | X2*X3 |
|-------|-------------|---------|-------------|-------------|
| 1 | 34560.91536 | 86.64 | 671.1194418 | 4461.735901 |
| 2 | 16667.86487 | 66 | 426.0434818 | 2582.081708 |
| 3 | 27248.36752 | 68.02 | 590.9534479 | 3136.345114 |
| 4 | 16019.95114 | 66.96 | 470.8401979 | 2278.259022 |
| 5 | 22083.72805 | 84.04 | 567.6747248 | 3269.330876 |
| 6 | 28861.10003 | 69.84 | 659.1559333 | 3057.939897 |
| 7 | 51806.89706 | 69.92 | 994.6613155 | 3641.78056 |
| 8 | 31846.70068 | 95.26 | 772.7163816 | 3926.041662 |
| 9 | 61374.59417 | 104.25 | 1033.071479 | 6193.474095 |
| 10 | 17138.14939 | 64.98 | 472.5950452 | 2356.429588 |
| 11 | 47138.7725 | 84.26 | 831.5491206 | 4776.522364 |
| 12 | 24471.00528 | 66.31 | 545.9480666 | 2972.210105 |
| 13 | 32600.80323 | 62.6 | 565.1431758 | 3611.138503 |
| 14 | 15461.95836 | 25.84 | 401.637978 | 994.7689857 |
| 15 | 65241.22638 | 37.92 | 807.1386437 | 3065.083457 |
| 16 | 11624.35026 | 51.84 | 310.5108868 | 1940.693043 |
| 17 | 44415.72701 | 70.4 | 674.401249 | 4636.508587 |
| 18 | 9364.479195 | 44.52 | 307.7293607 | 1354.783349 |
| 19 | 50316.62402 | 56.16 | 699.8586606 | 4037.646119 |
| 20 | 44109.70471 | 41.99 | 678.3746297 | 2730.300367 |
| 21 | 15033.19053 | 78.43 | 418.0998001 | 2820.027977 |
| 22 | 14222.2502 | 74.8 | 405.4740588 | 2623.655675 |
| 23 | 18918.39193 | 82.68 | 437.3903823 | 3576.14778 |
| 24 | 72375.83782 | 68.25 | 874.3396291 | 5649.579142 |
| Total | 772902.5897 | 1621.91 | 14616.42709 | 79692.48387 |

2. Menyederhanakan Persamaan Regresi Linier

Dari perhitungan koefisien Regresi Linier Berganda di atas, selanjutnya pembuatan persamaan linier antara lain :

1. Untuk persamaan $\sum Y = na + b_1\sum X_1 + b_2\sum X_2 + b_3\sum X_3$ dan koefisien regresi, hasilnya sebagai berikut :
 $4138.891886 = 24a + 84.08b_1 + 460b_2 + 4141.847264b_3 \dots \dots \dots (1)$
2. Untuk persamaan $\sum X_1Y = a\sum X_1 + b_1\sum X_1^2 + b_2\sum X_1X_2 + b_3\sum X_1X_3$ dan koefisien regresi, hasilnya sebagai berikut :
 $14385.35709 = 84.08a + 298.232b_1 + 1621.91b_2 + 14616.42709b_3 \dots \dots \dots (2)$
3. Untuk persamaan $\sum X_2Y = a\sum X_2 + b_1\sum X_1X_2 + b_2\sum X_2^2 + b_3\sum X_2X_3$ dan koefisien regresi, hasilnya sebagai berikut:
 $79694.33378 = 460a + 1621.91b_1 + 9238b_2 + 79692.48387b_3 \dots \dots \dots (3)$
4. Untuk persamaan $\sum X_3Y = a\sum X_3 + b_1\sum X_1X_3 + b_2\sum X_2X_3 + b_3\sum X_3^2$ dan koefisien regresi, hasilnya sebagai berikut:
 $739580.6473 = 4141.847264a + 14616.42709b_1 + 79692.48387b_2 + 79692.48387b_3 \dots \dots \dots (4)$

Selanjutnya melaukan proses eliminasi antara persamaan (1) dengan persamaan (2) adalah sebagai berikut :

$$\begin{array}{r}
 4138.89 = 24a + 84.08b_1 + 460b_2 + 4141.84b_3 \dots [1] \times 84.08 \\
 14385.35 = 84.08a + 298.232b_1 + 1621.91b_2 + 14616.42b_3 \dots [2] \times 24 \\
 \hline
 347998.02 = 2017.92a + 7069.4464b_1 + 38676.8b_2 + 348246.51b_3 \\
 345248.57 = 2017.92a + 7157.568b_1 + 38925.84b_2 + 350794.25b_3 \\
 \hline
 2749.45 = 0 + -88.121b_1 + -249.04b_2 + -2547.73b_3 \dots \dots \dots (5)
 \end{array}$$

Selanjutnya melaukan proses eliminasi antara persamaan (1) dengan persamaan (3) adalah sebagai berikut :

$$\begin{array}{r}
 4138.89 = 24a + 84.08b_1 + 460b_2 + 4141.84b_3 \dots \dots [1] \times 460 \\
 79694.33 = 460a + 1621.91b_1 + 9238b_2 + 79692.48b_3 \dots \dots [3] \times 24 \\
 \hline
 1903890.26 = 11040a + 38676.8b_1 + 211600b_2 + 1905249.74b_3 \\
 1912664.01 = 11040a + 38925.84b_1 + 221712b_2 + 1912619.61b_3 \\
 \hline
 -8773.74 = 0 + -249.04b_1 + -10112b_2 + -7369.87b_3 \dots \dots \dots (6)
 \end{array}$$

Selanjutnya melakukan proses eliminasi antara persamaan (1) dengan persamaan (4) adalah sebagai berikut:

$$\begin{array}{r}
 4138.89 = 24a + 84.08b_1 + 460b_2 + 4141.84b_3 [1] \times 4141.84 \\
 739580.64 = 4141.84a + 14616.42b_1 + 79692.48b_2 + 79692.48b_3 [4] \times 24 \\
 \hline
 17142658.04 = 99404.33a + 348246.51b_1 + 1905249.74b_2 + 17154898.76b_3 \\
 17749935.54 = 99404.33a + 350794.25b_1 + 1912619.61b_2 + 18549662.15b_3 \\
 \hline
 -607277.5 = 0 + -2547.7322b_1 + -7369.872b_2 + -1394763.39b_3 \dots \dots (7)
 \end{array}$$

Setelah melakukan proses eliminasi antara persamaan (1) hingga persamaan (4), maka diperoleh persamaan baru yaitu sebagai berikut :

$$\begin{array}{r}
 2749.45 = -88.121b_1 + -249.04b_2 + -2547.73b_3 \dots \dots \dots (5) \\
 -8773.74 = -249.04b_1 + -10112b_2 + -7369.87b_3 \dots \dots \dots (6) \\
 -607277.5 = -2547.73b_1 + -7369.87b_2 + -1394763.39b_3 \dots \dots (7)
 \end{array}$$

Selanjutnya melakukan proses eliminasi antara persamaan (5) dengan persamaan (6) adalah sebagai berikut:

$$\begin{array}{r}
 2749.45 = -88.121b_1 + -249.04b_2 + -2547.73b_3 [5] \times -249.04 \\
 -8773.74 = -249.04b_1 + -10112b_2 + -7369.87b_3 [6] \times -88.1216 \\
 \hline
 -684725.43 = 21945.8b_1 + 62020.92b_2 + 634487.23b_3 \\
 773156.27 = 21945.8b_1 + 891085.61b_2 + 649444.87b_3 \\
 \hline
 -1457881.704 = 0 + -829065b_2 + -14957.64344b_3 \dots \dots \dots (8)
 \end{array}$$

Selanjutnya melakukan proses eliminasi antara persamaan (5) dengan persamaan (7) adalah sebagai berikut:

$$\begin{array}{r}
 2749.45 = 0 + -88.12b_1 + -249.04b_2 + -2547.73b_3 [5] \times -2547.73 \\
 -607277.5 = 0 + -2547.73b_1 + -7369.87b_2 + -1394763.39b_3 [7] \times -88.1216 \\
 \hline
 -7004886.87 = 224510.23b_1 + 634487.22b_2 + 6490939.39b_3 \\
 53514264.94 = 224510.23b_1 + 649444.91b_2 + 122908781.5b_3 \\
 \hline
 -60519151.82 = 0 + -14957.685b_2 + -116417842.1b_3 \dots \dots \dots (9)
 \end{array}$$

Kemudian setelah melakukan proses eliminasi antara persamaan (5) hingga persamaan (7), maka diperoleh persamaan yaitu sebagai berikut :

$$-1457881.704 = -829065b_2 + -14957.64344b_3 \dots \dots \dots (8)$$

$$-60519151.82 = -14957.685b_2 + -116417842.1b_3 \dots \dots \dots (9)$$

Kemudian melakukan proses eliminasi antara persamaan (8) dengan persamaan (9) adalah sebagai berikut :

$$\begin{array}{r} -1457881.704 = -829065b_2 + -14957.64344b_3 \quad [8] \times -14957.685 \\ -60519151.82 = -14957.685b_2 + -116417842.1b_3 \quad [9] \times -829065 \\ \hline 21806535296 = 12400893115b_2 + 223731718.3b_3 \\ 5.01743E+13 = 12400893115b_2 + 9.6518E+13b_3 \\ \hline -5.01525E+13 = 0 + -9.65177E+13b_3 \\ b_3 = -5.01525E+13 / -9.65177E+13 \\ \mathbf{b_3 = 0.519619574} \end{array}$$

Hasil b_3 dimasukkan ke antara persamaan (8) atau persamaan (9), dalam hal ini menggunakan persamaan (8) adalah sebagai berikut :

$$\begin{array}{l} -1457881.704 = -829065b_2 + -14957.64b_3 \\ -1457881.704 = -829065b_2 + (-14957.64 * 0.519619574) \\ -1457881.704 = -829065b_2 + 7772.28 \\ -1457881.704 - 7772.28 = -829065b_2 \\ -1450109.42 = -829065b_2 \\ b_2 = -1450109.42 / -829065 \\ \mathbf{b_2 = 1.749090782} \end{array}$$

Hasil b_2 dan b_3 dimasukkan antara persamaan (5), (6) atau persamaan (7), dalam hal ini menggunakan persamaan (5) adalah sebagai berikut :

$$\begin{array}{l} 2749.45 = -88.1216b_1 + -249.04b_2 + -2547.73b_3 \\ 2749.45 = -88.1216b_1 + (-249.04 * 1.749090782) + (-2547.732214 * 0.519619574) \\ 2749.459646 = -88.1216b_1 + -1759.445095 \\ 2749.459646 + 1759.445095 = -88.1216b_1 \\ 4508.904741 = -88.1216b_1 \\ b_1 = 4508.904741 / -88.1216 \\ \mathbf{b_1 = -51.16685059} \end{array}$$

Selanjutnya hasil b_1 , b_2 , b_3 dimasukkan antara persamaan (1), (2), (3) atau persamaan (4), dalam hal ini menggunakan persamaan (1) adalah sebagai berikut :

$$\begin{array}{l} 4138.891886 = 24a + 84.08b_1 + 460b_2 + 4141.847264b_3 \\ 4138.891886 = 24a + (84.08 * -51.16685059) + (460 * 1.749090782) + (4141.847264 * 0.519619574) \\ 4138.891886 = 24a + -4302.108798 + 804.5817596 + 2152.18491 \\ 4138.891886 = 24a + -1345.342129 \\ 4138.891886 + 1345.342129 = 24a \\ a = 5484.234015 / 24 \\ \mathbf{a = 228.5097506} \end{array}$$

Dari hasil perhitungan a , b_1 , b_2 , b_3 di atas jika hasilnya dimasukkan ke dalam persamaan berikut :

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3$$

Maka akan menghasilkan persamaan di bawah ini :

$$\mathbf{Y = 228.50 + -51.16X_1 + 1.74X_2 + 0.51X_3}$$

Pengujian kasus berdasarkan persamaan di atas :

PT. Citosarana JasaPratama ingin mengestimasi pendapatan berdasarkan data inflasi dan jumlah hari hujan serta beban biaya untuk januari tahun 2020 dengan data yang telah ada di tahun-tahun sebelumnya yaitu inflasi 3.30%, jumlah hujan 20 hari dan beban biaya 180.512.000 maka rumusnya adalah sebagai berikut:

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3$$

$$Y = 228.50 + - 51.16X_1 + 1.74X_2 + 0.51X_3$$

$$Y = 228.50 + (-51.16 \cdot 3.30) + (1.74 \cdot 20) + (0.51 \cdot 180.512000)$$

$$Y = 188.438527835$$

$$Y = 188.438527835 \text{ dikali } 1,000,000$$

$$Y = 188.438.528,35$$

Berdasarkan perhitungan di atas dapat diperoleh estimasi pendapatan berdasarkan inflasi dan jumlah hujan serta beban biaya pada PT. Citosarana Jasa Pratama untuk januari tahun 2020 adalah 186.533.000,00. Berikut hasil estimasinya :

Tabel 3.13 Hasil Estimasi Pendapatan Januari Tahun 2020

| Bulan | Inflasi | Jumlah Hujan | Beban Biaya | Hasil Estimasi Pendapatan |
|---------|---------|--------------|-------------|---------------------------|
| Januari | 3,30% | 20 hari | 180.512.000 | 188.438.528 |

3.3 Implementasi Dan Pengujian

Implementasi sistem sebuah langkah yang digunakan untuk mengoperasikan sistem yang telah dirancang dan dibangun. Dibaawah ini merupakan tampilan dari implementasi sistem dari Implementasi Data Mining dalam mengetimasi pendapatan pada PT Citosarana Jasa Pratama menggunakan metode Regresi Linier Berganda.

1. Tampilan Form Menu Utama

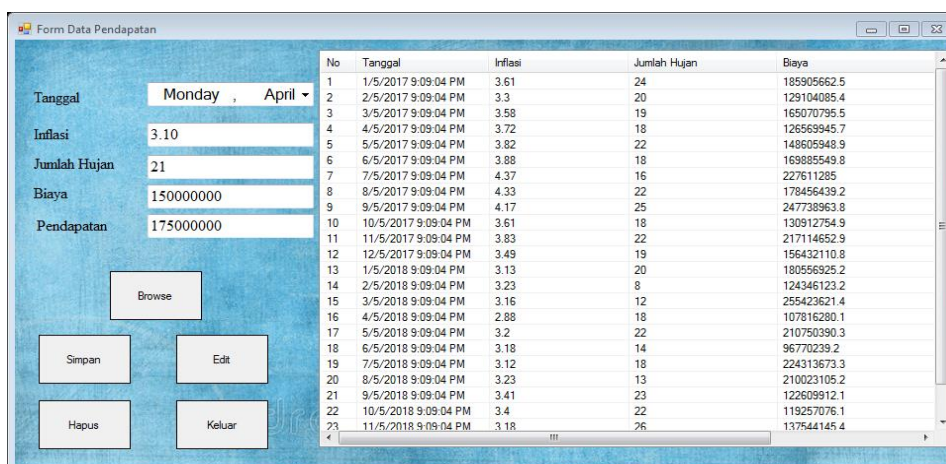
Halaman menu utama adalah tampilan awal dari sistem untuk melakukan pengolahan data didalam Implementasi Data Mining dalam mengetimasi pendapatan pada PT Citosarana Jasa Pratama menggunakan metode Regresi Linier Berganda. Di bawah ini adalah tampilan halaman menu utama yaitu sebagai berikut :



Gambar 1. Form Menu Utama

2. Tampilan Form Data Pendapatan

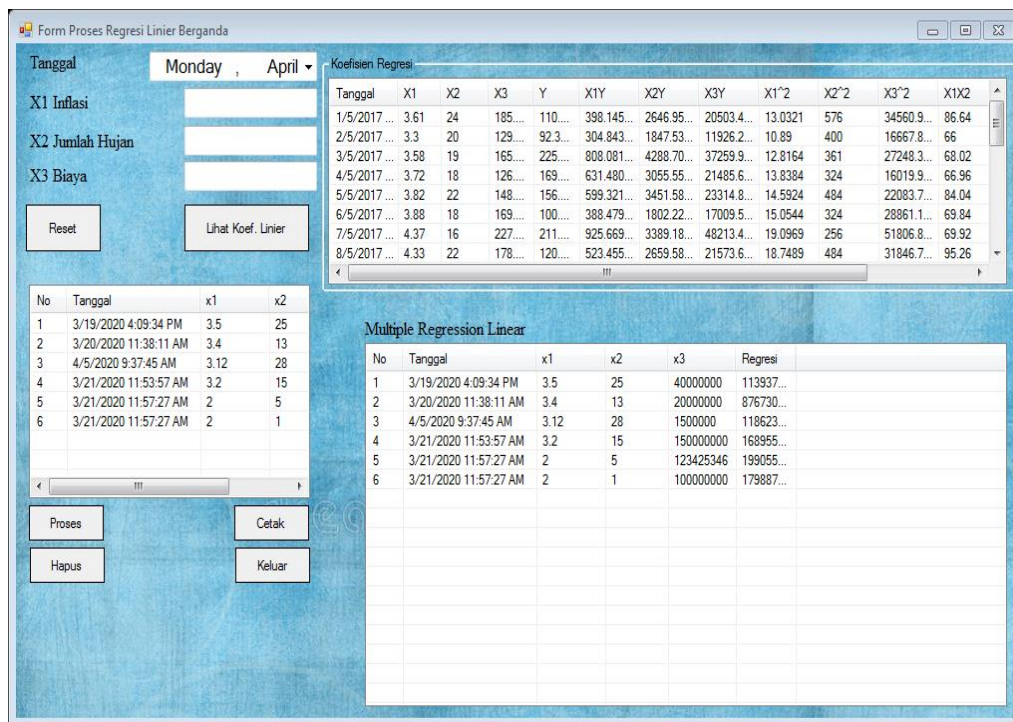
Data Pendapatan digunakan untuk menginput data pendapatan yang baru serta mengedit dan menghapus data pendapatan yang sudah ada. Di bawah ini adalah tampilan halaman data pendapatan yaitu sebagai berikut :



Gambar 1. Form Data Pendapatan

3. Tampilan *Form* Proses Regresi Linier Berganda

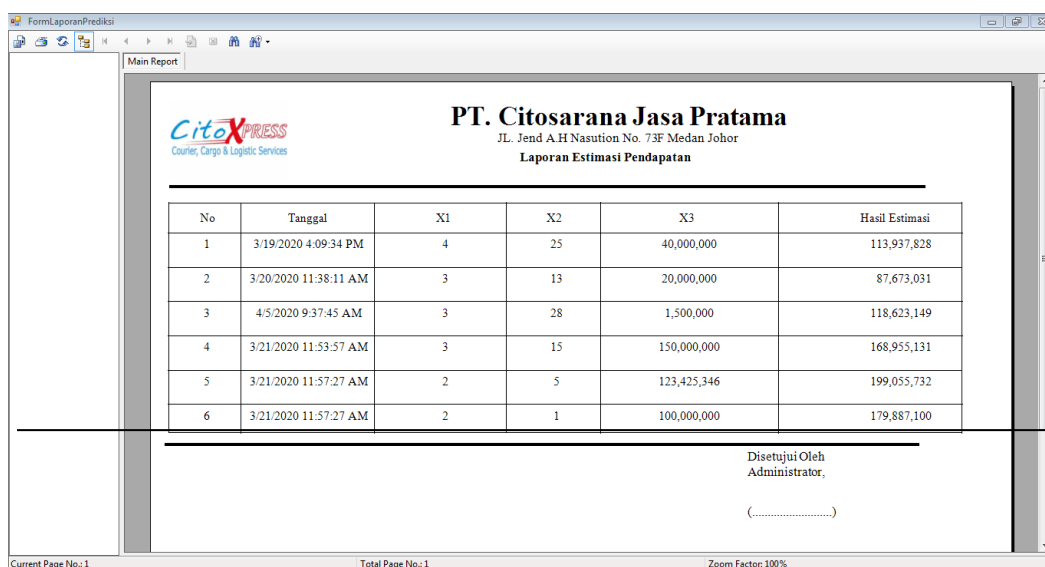
Proses digunakan untuk proses menghitung nilai estimasi/prediksi untuk setiap data yang dimasukkan. Di bawah ini merupakan tampilan *Form* Proses Regresi Linier Berganda adalah sebagai berikut :



Gambar 1. *Form* Proses Regresi Linier Berganda

4. Tampilan *Form* Laporan

Laporan digunakan untuk menampilkan hasil estimasi atau prediksi setiap data pendapatan yang di proses. Di bawah ini merupakan tampilan *Form* Proses Regresi Linier Berganda adalah sebagai berikut :



Gambar 5. *Form* Laporan

4 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilalui dalam tahap perancangan dan evaluasi Implementasi Data Mining dalam mengestimasi pendapatan pada PT Citarasana Jasa Pratama dengan menggunakan metode Regresi Linier Berganda maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Dalam menganalisa permasalahan yang terjadi terkait estimasi pendapatan menggunakan metode Regresi Linier Berganda pada PT Citosarana Jasa Pratama dengan melihat sistem yang berjalan sebelumnya yaitu, estimasi pendapatan yang dilakukan masih manual, sehingga dibutuhkanlah sistem teknologi yang dapat membantu mengestimasi pendapatan yang lebih akurat.
2. Dalam menerapkan metode Regresi Linier Berganda dalam estimasi pendapatan pada PT Citosarana Jasa Pratama dimulai dari menentukan variabel yang digunakan kemudian menghitung nilai koefisien regresi linier berganda selanjutnya pembuatan persamaan linier dari hasil perhitungan koefisien regresi kemudian dilanjutkan dengan mengeliminasi persamaan linier untuk mendapatkan nilai a , b_1 , b_2 , b_3 hingga diperoleh hasil persamaan linier.
3. Dalam merancang sistem menggunakan metode Regresi Linier Berganda untuk mengestimasi pendapatan pada PT Citosarana Jasa Pratama dilakukan tahap pertama yaitu menentukan pemodelan sistem dengan menggunakan *Use Case*, *Activity Diagram*, *Class Diagram* dan *Flowchar*, selanjutnya merancang database sesuai dengan kebutuhan kemudian merancang *interface*.
4. Dalam mengimplementasikan sistem yang telah dirancang menggunakan *desktop programming* yaitu dengan memasukkan data-data sesuai dengan yang ada pada bab-bab sebelumnya, kemudian memasukkan *coding* kedalam *Visual Basic* sesuai dengan metode Regresi Linier Berganda kemudian jika hasil *outputnya* sesuai dengan data manual maka sistem berjalan dengan baik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur dipanjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat dan hidayah-Nya, yang masih memberikan kesehatan dan kesempatan sehingga dapat diselesaikan jurnal ilmiah ini dengan baik. ucapan terima kasih ditujukan kepada kedua Orang tua, atas kesabaran, ketabahan serta ketulusan hati memberikan dorongan moril maupun material serta doa yang tiada henti-hentinya. Ucapan terimakasih juga ditujukan untuk pihak-pihak yang telah mengambil bagian dalam penyusunan jurnal ilmiah ini.

REFERENSI

- [1] P. Sari Ramadhan and N. Safitri STMIK Triguna Dharma, "Penerapan Data Mining Untuk Mengestimasi Laju Pertumbuhan Penduduk Menggunakan Metode Regresi Linier Berganda Pada BPS Deli Serdang," vol. 18, no. SAINTIKOM, pp. 55–61, 2019.
- [2] V. A. Lumingkewas, "Pengakuan Pendapatan dan Beban Atas Laporan Keuangan Pada PT. Bank Sulut," *J. Chem. Inf. Model.*, vol. 53, no. 9, pp. 1689–1699, 2013, doi: 10.1017/CBO9781107415324.004.
- [3] D. Dicky Nofriansyah, "Penerapan Data Mining dengan Algoritma Naive Bayes Clasifier untuk Mengetahui Minat Beli Pelanggan terhadap Kartu Internet XL (Studi Kasus di," *Saintikom*, vol. 15, no. 1978–6603, pp. 81–92, 2016.
- [4] D. N. Gunadi Widi Nurcahyo, *Algoritma Data Mining Dan Pengujian*. 2015.
- [5] T. Syahputra, J. Halim, and K. Perangin-angin, "Penerapan Data Mining Dalam Memprediksi Tingkat Kelulusan Uji Kompetensi (UKOM) Bidan Pada STIKes Senior Medan Dengan Menggunakan Metode Regresi Linier Berganda," *J. Sains dan Komput.*, vol. 17, no. 1, pp. 1–07, 2018.
- [6] I. L. L. Gaol, S. Sinurat, and E. R. Siagian, "Implementasi Data Mining Dengan Metode Regresi Linear Berganda Untuk Memprediksi Data Persediaan Buku Pada Pt. Yudhistira Ghalia Indonesia Area Sumatera Utara," *KOMIK (Konferensi Nas. Teknol. Inf. dan Komputer)*, vol. 3, no. 1, pp. 130–133, 2019, doi: 10.30865/komik.v3i1.1579.

BIOGRAFI PENULIS

| | |
|---|---|
|  | <p>Gresya Emeninta Br Karo wanita kelahiran Berastagi, 04 Januari 1999 anak pertama dari 3 bersaudara pasangan Bapak Jeramin Karo-Karo dan ibu Sri Ulina Br Tarigan, Mempunyai pendidikan Sekolah Dasar SD Negeri 040482 Gajah tamat tahun 2010, kemudian melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Pertama SMP Negeri 1 Berastagi tamat tahun 2013, kemudian melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Kejuruan SMA Negeri 1 Berastagi tamat tahun 2016. Saat ini menempuh pendidikan Strata Satu (S-1) di SMTIK Triguna Dharma Medan mengambil jurusan Program Studi Sistem Informasi. E-mail gresya0608@gmail.com</p> |
|  | <p>Kamil Erwansyah, S.Kom., M.Kom, Dosen Tetap STMIK Triguna Dharma pada Program Studi Sistem Informasi yang aktif mengajar dalam Mata Kuliah Sistem Pendukung Keputusan, Data Warehouse & Data Mining, Pemrograman Dekstop serta pengembangan teknologi dari sistem cerdas pada bidang sistem komputer.</p> |
|  | <p>Suharsil, SE., MM Dosen Tetap di STMIK Triguna Dharma serta aktif sebagai dosen pengajar Program Studi Sistem Informasi.</p> |