

PENERAPAN DATA MINING UNTUK MENGESTIMASI LAJU PERTUMBUHAN PENDUDUK DENPASAR MENGGUNAKAN METODE REGRESI LINIER BERGANDA

DATA MINING USAGE TO ESTIMATE CIVIL GROWTH IN DENPASAR USING MULTIPLE LINEAR REGRESSION METHOD

Anak Agung Ayu Putri Ardyanti¹⁾ Abdriando²⁾

^{1,2)}Program Studi Teknik Informatika, STMIK Primakara, Denpasar
¹⁾putri.ardiyanti@gmail.com ²⁾abriando@gmail.com

Diajukan 10 Februari 2023 / Disetujui 18 Maret 2023

Abstrak

Pusat Statistik (BPS) adalah lembaga pemerintah nonkementerian yang bertanggung jawab melakukan pendataan statistik terhadap jumlah penduduk. Namun BPS Kota Denpasar mengalami kesulitan dalam mengestimasi laju pertumbuhan penduduk setiap tahunnya dikarenakan beberapa kendala. Padahal laju pertumbuhan penduduk merupakan hal yang krusial diketahui oleh pemerintahan untuk menjadi bahan perhitungan pengembangan dan pengelolaan kota tersebut. Dengan mengetahui laju pertumbuhan penduduk, pengelola bisa membuat rancangan tata letak hunian untuk pengelola kota dapat menarik investor yang akan membawa pembangunan di kota tersebut. *Data mining* dapat diaplikasikan untuk mengetahui dan memprediksi laju pertumbuhan penduduk. Dengan menggunakan regresi linear berganda, data akan diolah dan menampilkan hasil yang akan dianalisis kedepannya bahwa laju pertumbuhan penduduk kota Denpasar kearah baik atau memburuk sehingga dapat diambil insight atau langkah strategis selanjutnya yang mungkin bisa diambil. Dalam penelitian ini, regresi linear menjadi model yang lebih baik dengan hasil range akurasi 85- 92% dengan biaya algoritma $O(n^2)$. Hasil dari regresi menafsirkan atau memprediksi tahun 2023 dan 2024 akan mengalami kenaikan sebesar 7,5% dan 12,25%.

Kata kunci: Regresi, Data Mining, Laju Pertumbuhan Penduduk, Denpasar

Abstract

The Statistics Center (BPS) is a non-ministerial government agency responsible for collecting statistical data on the population. However, BPS City of Denpasar has difficulties in estimating the annual population growth rate due to several constraints. Even though the rate of population growth is a crucial thing to be known by the government to be used as material for calculating the development and management of the city. By knowing the rate of population growth, managers can make residential layout plans for city managers to attract investors who will carry out development in the city. Data mining can be applied to determine and predict population growth rates. By using multiple linear regression, the data will be processed and display the results that will be analyzed in the future that the population growth rate of the city of Denpasar is in a good or bad direction so that insights or next strategic steps that might be taken can be taken. By using multiple linear regression, the data will be processed and display the results that will be analyzed in the future that the population growth rate of the city of Denpasar is in a good or bad direction so that insights or next strategic steps that might be taken can be taken. In this study, linear regression is a better model with an accuracy range of 85-92% with an $O(n^2)$ cost algorithm. The results of the regression interpret or predict that in 2023 and 2024 there will be an increase of 7.5% and 12.25%.

Keywords: Regression, Data Mining, Population Growth Rate, Denpasar

*Korespondensi Penulis:
E-mail: putri.ardiyanti@gmail.com

Pendahuluan

1. Latar Belakang Masalah

Dengan seiringnya perkembangan zaman, tingkat jumlah penduduk juga semakin bertambah. Hal ini bisa menjadi masalah seperti ledakan penduduk. Di Indonesia untuk mengontrol pertumbuhan penduduk tersebut, pemerintah melakukan survey ke warga-warga langsung untuk mengetahui jumlah penduduk dengan adanya BPS. Badan Pusat Statistik (BPS) adalah lembaga pemerintah nonkementerian yang bertanggung jawab langsung kepada presiden. Salah satu lembaga BPS yang ada di Bali adalah BPS Kota Denpasar. Termasuk salah satu tugas dan fungsi BPS adalah melakukan pendataan statistik terhadap jumlah penduduk. Adapun pendataan penduduk rutin oleh dilakukan BPS kota Denpasar setiap beberapa tahun sekali. Namun BPS Kota Denpasar mengalami kesulitan dalam mengestimasi laju pertumbuhan penduduk setiap tahunnya dikarenakan beberapa kendala. Permasalahannya adalah, BPS hanya mengambil sample statistik dalam pendataan jumlah penduduk dari estimasi masing-masing kelurahan terkait. Sedangkan update tentang kematian dan kelahiran penduduk dihimpun tidak *real time*. Padahal laju pertumbuhan penduduk merupakan hal yang krusial diketahui oleh pemerintahan untuk menjadi bahan perhitungan pengembangan dan pengelolaan kota tersebut. Dengan mengetahui laju pertumbuhan penduduk, pengelola bisa membuat rancangan tata letak hunian untuk pengelola kota dapat menarik investor yang akan membawa pembangunan di kota tersebut. Selain itu laju pertumbuhan penduduk juga bisa menjadi bahan pertimbangan untuk stok bahan pangan dalam kota tersebut.

Dengan kemajuan ketersediaan data yang ada saat ini, banyak muncul metode dan teknik untuk mengolah data tersebut. Mulai untuk menggali (*mining*) sampai analisis dari data. Dari beberapa karya ilmiah ternyata ada suatu cara untuk dapat mengestimasi laju pertumbuhan penduduk yaitu dengan menggunakan teknik *Data Mining*. *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. *Data Mining* sendiri memiliki beberapa metode diantaranya adalah metode regresi linear berganda.

Dengan menggunakan regresi linear berganda, data akan diolah dan menampilkan hasil yang akan dianalisis kedepannya bahwa laju pertumbuhan penduduk kota Denpasar kearah baik atau memburuk sehingga dapat diambil insight atau langkah strategis selanjutnya yang mungkin bisa diambil. Oleh karena itu, penelitian yang berjudul “PENERAPAN *DATA MINING* UNTUK MENGESTIMASI LAJU PERTUMBUHAN PENDUDUK DENPASAR MENGGUNAKAN METODE REGRESI LINIER BERGANDA” ini dilakukan.

2. Rumusan Masalah

Dalam penelitian ini yang menjadi rumusan masalah antara lain:

1. Bagaimana model linear regresi dapat melakukan prediksi laju pertumbuhan penduduk di Denpasar?
2. Bagaimana model regresi linear dapat menjadi model yang lebih baik dalam memprediksi laju pertumbuhan penduduk di Denpasar?
3. Bagaimana hasil dari regresi linear dalam menafsirkan atau memprediksi dua tahun kedepan?

3. Tujuan & Manfaat

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengolah data jumlah penduduk yang dihasilkan BPS, membuat model linear regresi dan regresi kuadrat, dan mengimplementasikan aplikasi data mining ke studi kasus yang nyata di dunia masyarakat yaitu dalam menghitung laju pertumbuhan penduduk.

Adapun juga manfaat dari penelitian ini, yaitu mengetahui pattern atau pola yang ada dari data jumlah penduduk dari BPS, mengetahui langkah yang tepat untuk direkomendasikan terkait dari hasil insight data mining tersebut dalam hal laju pertumbuhan penduduk.

Tinjauan Pustaka

1. Teori

A. Laju Pertumbuhan Penduduk

Pertumbuhan penduduk adalah perubahan populasi sewaktu-waktu, dan dapat dihitung sebagai perubahan dalam jumlah individu dalam sebuah populasi menggunakan “per waktu unit” untuk pengukuran. Sebutan pertumbuhan penduduk merujuk pada semua spesies, tapi selalu mengarah pada usia, dan sering digunakan secara informal untuk sebutan demografi nilai pertumbuhan penduduk, dan digunakan untuk merujuk pada pertumbuhan penduduk dunia. Pengertian lainnya adalah perubahan jumlah penduduk di suatu wilayah tertentu setiap tahunnya. Kegunaannya adalah memprediksi jumlah penduduk suatu wilayah di masa yang akan datang.

B. Data Mining

Data Mining adalah suatu istilah yang digunakan untuk menemukan pengetahuan yang tersembunyi di dalam database. *Data Mining* merupakan proses semi otomatis yang menggunakan teknik statistik, matematika, kecerdasan buatan, dan machine learning untuk mengekstraksi dan mengidentifikasi informasi pengetahuan yang berguna dan bermanfaat yang tersimpan di dalam database besar. *Data Mining* (DM) adalah serangkaian proses untuk menggali nilai tambah dari suatu kumpulan data berupa pengetahuan yang selama ini tidak diketahui secara manual. Patut diingat bahwa kata *mining* sendiri berarti usaha untuk mendapatkan sedikit barang berharga dari sejumlah besar material dasar. Karena itu *Data Mining* sebenarnya memiliki akar yang panjang dari bidang ilmu seperti kecerdasan buatan (*artificial intelligent*), *machine learning*, statistik dan database.

C. Metode Regresi Linier

Regresi linear merupakan satu cara prediksi yang menggunakan garis lurus untuk menggambarkan hubungan diantara dua variabel atau lebih. Variabel adalah besaran yang berubah-ubah nilainya. Selanjutnya variabel tersebut terbagi atas dua jenis yaitu variabel pemberi pengaruh dan variabel terpengaruh.

Variabel pemberi pengaruh dapat dianalogikan sebab, sementara variabel terpengaruh merupakan akibat (Sani Susanto, 2010 : 33). Informasi yang dihasilkan dari data mining dengan metode Regresi Linear ini sendiri juga bisa dijadikan sebagai dasar untuk pengambilan keputusan. Contoh kasus metode data mining ini biasanya dipakai dalam data perhitungan sebuah waktu yang dibutuhkan seseorang untuk mengantar pizza kepada konsumennya, yang nantinya akan menunjukkan jarak yang akan ditempuh oleh pengantar pizza itu, jumlah pesanan yang dipesan oleh konsumen dan juga banyaknya lampu lalu lintas yang akan dilewatinya.

Algoritma Regresi Linear termasuk jenis aturan *classification and regression pada data mining*, selain Regresi Linear yang termasuk pada golongan ini adalah *Support Vector Machine*, *Logistic Regression* dan lain-lain. Analisis Regresi Linear adalah teknik data mining untuk menentukan bahwa terdapat hubungan antara variabel yang ingin diramalkan (variabel tak bebas) dengan variabel lain (variabel bebas). Selanjutnya peramalan ini didasarkan pada asumsi bahwa pola pertumbuhan data historis yang bersifat linier, walaupun sebenarnya tidak 100% linier. Pola pertumbuhan ini didekati dengan suatu model yang menggambarkan hubungan-hubungan yang terkait dalam suatu keadaan.

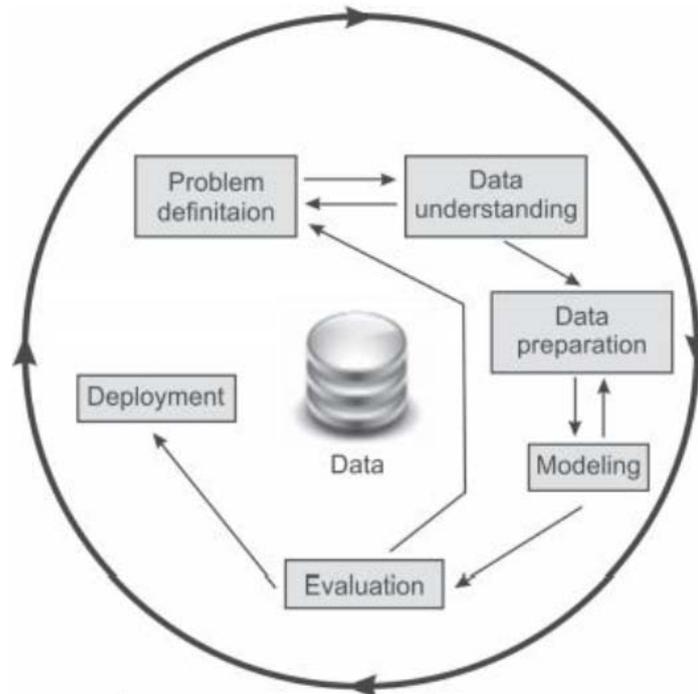
2. Penelitian Sebelumnya

Terdapat beberapa penelitian sebelumnya yang memfokuskan prediksi laju pertumbuhan penduduk. Pada artikel jurnal pertama yang berjudul “Penerapan Metode Linear Regression dalam Mengestimasi Jumlah Penduduk”, kota yang dijadikan studi kasus adalah Sumatera Utara. Penelitian tersebut menggunakan *tools data mining* yaitu RapidMiner dengan metode regresi linear biasa dengan range waktu data 2010-2020. Artikel jurnal kedua berjudul “Analisis Pengaruh Jumlah Penduduk Terhadap Jumlah Kemiskinan Menggunakan Metode Regresi Linear di Kota Palembang” menjelaskan tentang hubungan antara laju pertumbuhan penduduk dengan kemiskinan yang didukung dengan metode regresi linear dengan range waktu 2010-2015 saja. Kedua penelitian sebelumnya tersebut

belum menggunakan regresi linear berganda dengan hanya mengindahkan satu variabel yaitu laju jumlah pertumbuhan penduduk saja.

Metode Penelitian

Pada penelitian ini, tahap-tahap penelitian dilakukan berdasarkan tahap *data mining* yaitu *problem definition*, *data understanding*, *data preparation*, *modeling*, *evaluation*, dan *deployment*. *Problem definition* disini sudah dijelaskan pada bagian latar belakang dimana masalah laju pertumbuhan penduduk menjadi hal yang penting untuk diketahui dan dapat dilakukan dengan *data mining*. *Data understanding* pada penelitian ini dilakukan pada data statistik jumlah penduduk dari BPS yang akan digunakan dalam regresi ini. *Data preparation* merupakan tahap dimana data jumlah penduduk BPS dilakukan agregasi penjumlahan perbulan dari tiap tahunnya. Kemudian *modeling* pada penelitian ini merupakan langkah dimana model linear regresi dibuat dan diimplementasikan pada data BPS yang sudah dipreprocess. Tahap *evaluation* disini pembuatan confusion matrix yang akan menghitung *recall*, *precision*, *f-measure*, dan akurasi pada model regresi tersebut. Namun, penelitian ini dibatasi sampai evaluasi saja. Metode penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1 dibawah ini.



Gambar 1. Rencana Penelitian

1. Problem Definition

Dalam penelitian ini, tahap *problem definition* dilakukan dengan mewawancarai pihak pemerintahan Kota Denpasar untuk menggali fenomena apa saja yang dialami oleh dinas tersebut yang mana jawaban dari permasalahan ini adalah pertumbuhan penduduk yang diluar kendali dan belum dimanfaatkan secara maksimal. Tahap ini juga didukung dengan observasi pada Badan Pusat Statistik dalam pengambilan dan perhimpunan data penduduk.

2. Data Understanding

Data understanding ini adalah tahap dimana data dari BPS sudah dihimpun dan dilakukan penentuan metode apa yang dipakai untuk mengolah data tersebut menjadi prediksi. Dari data yang didapat, hanya terdapat jumlah penduduk dari tahun 2005 sampai dengan tahun 2022 setiap bulannya dengan perbandingan jumlah laki-laki dan perempuan disetiap kelurahannya. Dari data yang ada,

metode yang cocok dan bisa dipakai adalah model regresi linear berganda karena regresi linear tersebut dapat merepresentasikan model yang mendekati kejadian sebenarnya, karena datanya time series dan persebaran datanya linear.

3. Data Preparation

Dari data yang tersedia, penelitian ini menggunakan agregasi data dari setiap bulan yang terekap yaitu penjumlahan pada tahap *data preparation* ini. Penjumlahan dilakukan dengan memecah tahun menjadi 3 kuartil yang berisikan 4 bulan dari setiap kuartilnya. Total data yang dihasilkan ada 51 data yang sudah diagregasi dengan komposisi 17 tahun yang terakumulasi yang terdiri dari 3 kuartil masing-masing tahunnya.

4. Modeling & Evaluation

Padat tahap ini, pembuatan model dengan regresi linear berganda dibangun dengan python dengan rumus fungsi yang didapat. Setelah itu dilakukan evaluasi dengan pencarian *error rate* dengan ratio perbedaan gap antara titik data asli dengan titik data hasil regresi tersebut. Dari evaluasi tersebut disimpulkan bahwa semakin kecil *error rate* yang didapat, semakin bagus model dibuat.

Hasil Dan Pembahasan

1. Analisis Data

Kehadiran data mining dilatarbelakangi dengan masalah *data explosion* yang dialami akhir-akhir ini dimana banyak perusahaan/bank/organisasi telah mengumpulkan data sekian tahun lamanya (data pembelian, data penjualan, data nasabah, data transaksi, dan lain-lain). Seperti yang terjadi pada sebuah perusahaan asuransi, data yang tersimpan selama ini hanya sebagai dokumentasi dan hanya dipakai untuk kebutuhan transaksi saja. Pertanyaannya sekarang, apakah data tersebut akan dibiarkan mengunung, tidak berguna lalu dibuang, ataukah kita dapat me-“nambang”-nya untuk mencari ‘emas’ dan ‘berlian’ yaitu informasi yang berguna untuk organisasi kita. Sama halnya dengan BPS Kabupaten Kota Denpasar yang telah beroperasi puluhan tahun, sehingga banyak sekali data-data yang sebenarnya dapat digali untuk keperluan informasi yang lebih baik. Sehingga permasalahan data ini dimanfaatkan untuk mengestimasi pertumbuhan penduduk, dengan menimbang atribut-atribut yang telah ada pada database yang ada pada Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Kota Denpasar. Untuk itu penerapan metode regresi linear berganda merupakan metode yang paling cocok untuk mencapai tujuan tersebut. Regresi linear berganda merupakan metode data mining yang telah populer di dunia pendidikan yang berguna untuk membuat estimasi atau prediksi di masa yang akan datang. Ada beberapa tahapan dalam membuat penyelesaian masalah dengan metode regresi linear berganda, yaitu :

1. Mempersiapkan data training. Data training biasanya diambil dari data histori yang pernah terjadi sebelumnya atau disebut masa lalu dan sudah dikelompokkan dalam kelas - kelas tertentu.

2. Menentukan variabel bebas dan variabel tidak bebas. Variabel bebas yaitu :

Jumlah laki - laki (X1)

Jumlah perempuan (X2)

Variabel tidak bebas yaitu :

Jumlah penduduk (Y)

3. Mencari nilai persamaan regresi linear berganda

$$Y = a + b1.x1 + b2.x2$$

Menentukan nilai konstanta dan koefisien regresi

Model ini memiliki biaya algoritma sebesar $O(n^2)$

Dalam kasus ini diambil dari database yang ada pada BPS Kabupaten Kota Denpasar selama tahun 2005 - 2022. Data tersebut akan digunakan dalam perhitungan metode regresi linear berganda untuk menganalisa mengenai mengestimasi pertumbuhan penduduk. Data penduduk tersebut selanjutnya akan dilakukan pra-proses untuk menghasilkan data khusus yang siap untuk dibentuk menjadi sebuah informasi baru.

Tabel 1. Data Jumlah Penduduk Kota Denpasar Tahun 2005-2022

Tahun	Jumlah Penduduk
2005	7.283.847

2006	8.002.933
2007	9.283.849
2008	11.293.123
2009	12.293.849
2010	13.646.575
2011	15.039.495
2012	17.094.949
2013	21.938.494
2014	25.039.485
2015	30.948.585
2016	32.489.374
2017	40.392.384
2018	43.948.566
2019	50.393.848
2020	52.128.384
2021	54.947.899
2022	57.019.200

Tabel 1 dibawah ini merupakan data asli jumlah penduduk BPS dari 2005-2022. Dari data tersebut dimasukkan kedalam perhitungan linear regresi yang menghasilkan estimasi prediksi laju pertumbuhan 5 tahun kedepan. Hasil estimasi laju pertumbuhan penduduk di Denpasar dapat dilihat pada Tabel 2 sebagai berikut.

Tabel 2. Data Estimasi Laju Pertumbuhan Penduduk

Tahun	Jumlah Penduduk
2020	51.293.849
2021	54.372.834
2022	57.583.755
2023	61.283.847
2024	64.002.933

Pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa hasil pengujian estimasi data penduduk kota Denpasar yang telah dilakukan diperoleh hasil estimasi jumlah penduduk pada tahun 2020 sebanyak 51.293.849, tahun 2021 diprediksi menghasilkan 54.372.834 jiwa, dan tahun 2022 sebesar 57.583.755 jiwa. Sedangkan data mentah pada tahun 2020 yang digunakan dalam pengujian yaitu jumlah 52.128.384 jiwa, tahun 2021 yaitu 54.947.899 jiwa, dan sebanyak 57.019.200 jiwa. Dari hasil pengujian yang dilakukan, perolehan hasil data estimasi laju pertumbuhan dan data mentah laju pertumbuhan yang digunakan dalam proses pengujian tidak berbeda jauh atau dapat disimpulkan bahwa hasil pengujian estimasi pada jumlah data penduduk menggunakan metode regresi linier valid atau sukses. Sedangkan hasil estimasi jumlah data signifikan akan terus naik ke atas. Tahun 2020 terdapat error rate 1,6%, sedangkan tahun 2021 error ratenya adalah 1,9%, dan untuk tahun 2022 terdapat error rate sebesar 0,9%. Dapat dikatakan keakurasian model linear regresi pada data ini adalah kisaran 85-91%.

Dari hasil data mining dengan menggunakan model regresi linear pada data jumlah penduduk BPS tahun 2005-2022, maka dapat dikatakan bahwa tahun 2023 akan mengalami kenaikan laju penduduk sebesar 7.5% dari tahun sebelumnya menjadi 61.283.847 jiwa. Dan untuk tahun 2024 akan naik sebesar 12,25% laju pertumbuhan penduduknya menjadi 64.002.933 jiwa. Hal ini harus diperhatikan dan dikontrol karena laju pertumbuhan penduduk ini bisa menjadi boomerang sekaligus anugerah yang membawa keuntungan.

Simpulan

1. Kesimpulan

Kesimpulan yang didapat dari penelitian ini antara lain:

1. Model linear regresi dapat melakukan prediksi laju pertumbuhan penduduk di Denpasar

2. Dari kedua metode tersebut, regresi linear menjadi model yang lebih baik dengan hasil range akurasi 85- 92% dengan biaya algoritma $O(n^2)$.
3. Hasil dari regresi menafsirkan atau memprediksi tahun 2023 dan 2024 akan mengalami kenaikan sebesar 7,5% dan 12,25%.

2. Saran

Model algoritma lain dapat diimplementasikan dalam memprediksi laju pertumbuhan penduduk seperti model klasifikasi lain dengan feature-feature data yang lebih lengkap dan saling berkorelasi. Training dan testing dataset lebih diperbanyak agar pattern atau pola yang didapat benar-benar hasil yang merepresentasikan kondisi sebenarnya. Model regresi dalam penelitian ini bisa diimplementasikan untuk data kota-kota besar lain di Indonesia karena hasilnya sangat berguna untuk bahan pertimbangan langkah pengelolaan kota.

Daftar Pustaka

- Act of the Republic of Indonesia (1998) 'Undang Undang Nomor 10 Tahun 1998 tentang Perbankan', p. 63. Available at: http://www.komnasham.go.id/sites/default/files/dokumen/UU_NO_39_TAHUN_1999_HAM_0.pdf.
- Admin (2020) RapidMiner : Mengenal Aplikasi Data Mining Terkemuka di Dunia, doavers.com. Available at: <https://www.doavers.com/blog/rapidminer-mengenal-aplikasi-data-mining-terkemuka-di-dunia> (Accessed: 9 June 2022).
- Romadhon, R. (2021) Inilah Pentingnya Data Dan Informasi Bagi Kemajuan Perusahaan, softwareseni.co.id. Available at: [https://www.softwareseni.co.id/blog/pentingnya-data-dan-informasi#:~:text=Data memiliki peran krusial dalam, bagi informasi yang akurat pula](https://www.softwareseni.co.id/blog/pentingnya-data-dan-informasi#:~:text=Data%20memiliki%20peran%20krusial%20dalam%20bagi%20informasi%20yang%20akurat%20pula). (Accessed: 28 March 2022).
- Setiawan, R. (2021) Apa itu Data Mining dan Bagaimana Metodenya?, dicoding.com. Available at: <https://www.dicoding.com/blog/apa-itu-data-mining/> (Accessed: 29 March 2022).
- Sharda, R., Delen, D. and Turban, E. (2021) Analytics, Data Science, & Artificial Intelligence for Decision Support 11th Edition. Pearson.
- Suhandi N., Kartika Putri E. A., Agnisa S., (2018) Analisis Pengaruh Jumlah Penduduk terhadap Jumlah Kemiskinan Menggunakan Metode Regresi Linear di Kota Palembang. Jurnal Ilmiah Informatika Global.
- Indriani I., Siregar D., Windarto3 A. P., (2022) Penerapan Metode Linear Regression dalam Mengestimasi Jumlah Penduduk. Jurikom (Jurnal Riset Komputer).
- P. S. Ramadhan and N. Safitri, (2019) Penerapan Data Mining Untuk Mengestimasi Laju Pertumbuhan Penduduk Menggunakan Metode Regresi Linier Berganda Pada BPS Deli Serdang," Sains dan Komputer (SAINTIKOM).
- D. Hartama, A. Perdana Windarto, and A. Wanto, (2019) The Application of Data Mining in Determining Patterns of Interest of High School Graduates, Journal of Physics: Conference Series.
- H. Di Kesuma and R. Yanto, (2019) Data mining prediction production of water needs using simple linear regression algorithms, International Journal of Engineering and Advanced Technology.
- G. N. Ayuni and D. Fitrihanah, (2019) Penerapan Metode Regresi Linear Untuk Prediksi Penjualan Properti pada PT XYZ, Jurnal Telematika.

- D. Muriyatmoko, (2018) Analisa Volume Terhadap Sitasi Menggunakan Regresi Linier Pada Jurnal Bereputasi di Indonesia, Jurnal Ilmiah Simantec.
- M. Anjelita, A. P. Windarto, and D. Hartama, (2019) Pemanfaatan Datamining Pada Pengelompokan Provinsi Terhadap Pencemaran Lingkungan Hidup, KOMIK (Konferensi Nasional Teknologi Informasi dan Komputer).
- A. Wati, I. Indriani, T. S. S. Manihuruk, Sintya, I. Y. Manurung, and A. P. Windarto, (2019) Implementasi Datamining Pada Kasus Tenaga Listrik Yang Dibangkitkan Berdasarkan Provinsi,” KOMIK (Konferensi Nasional Teknologi Informasi dan Komputer).