

Implementasi Metode Regresi Linier Berganda untuk Prediksi Siswa Berprestasi Berdasarkan Status Sosial dan Kedisiplinan

Implementation of the Multiple Linear Regression Method to Predict Student Achievement Based on Social Status and Discipline

Reynaldo Saragih¹, Indra Gunawan², Iin Parlina³
^{1,2,3} STIKOM Tunas Bangsa, Pematangsiantar, Indonesia

Article Info

Genesis Artikel:

Diterima, 22 Juni 2023

Direvisi, 29 Juni 2023

Disetujui, 30 Juni 2023

Kata Kunci:

Regresi Linier
Siswa Berprestasi
Prediksi
Status Sosial
Kedisiplinan

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan metode regresi linier berganda sebagai alat analisis untuk memprediksi tingkat prestasi siswa di SMA Kartika 1-4. Fokus utama analisis akan ditempatkan pada empat variabel prediktor kritis, yakni penghasilan orang tua, kedisiplinan, kehadiran dan prestasi akademis. Metode regresi linier berganda dipilih karena dapat menyediakan landasan statistik yang kokoh untuk memahami hubungan kompleks antara variabel-variabel ini dan prestasi akademis. Melalui pengumpulan data terkait status sosial siswa dan tingkat kedisiplinan mereka, penelitian ini akan membangun model regresi linier berganda untuk memprediksi tingkat prestasi siswa. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan pemahaman yang lebih komprehensif terhadap faktor-faktor yang memengaruhi prestasi siswa di lingkungan SMA Kartika 1-4. Analisis yang mendalam terhadap hubungan antara penghasilan orang tua, kedisiplinan, kehadiran dan prestasi akademis dapat memberikan pemahaman kontekstual yang berharga. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan dasar bagi pengembangan strategi atau kebijakan di tingkat sekolah untuk meningkatkan prestasi siswa dengan memperhatikan aspek-aspek ini secara lebih khusus.

ABSTRACT

This research aims to implement the multiple linear regression method as an analytical tool to predict the academic performance level of students at SMA Kartika 1-4. The primary focus of the analysis will be placed on four critical predictor variables, namely parental income, discipline, attendance, and academic achievement. The multiple linear regression method is chosen because it can provide a robust statistical foundation for understanding the complex relationships between these variables and academic performance. Through the collection of data related to students' socio-economic status and their level of discipline, this research will build a multiple linear regression model to predict the level of student performance. The results of this research are expected to provide a more comprehensive understanding of the factors influencing students' performance in the environment of SMA Kartika 1-4. In-depth analysis of the relationships between parental income, discipline, attendance, and academic achievement can offer valuable contextual insights. This research is anticipated to provide a basis for the development of strategies or policies at the school level to improve student performance by paying specific attention to these aspects.

This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



Penulis Korespondensi:

Reynaldo Saragih,
Program Studi Teknik Informatika,
STIKOM Tunas Bangsa, Pematangsiantar,
Email: reysaragih85@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Siswa berprestasi merupakan siswa yang mencapai hasil atau kinerja di atas rata-rata dalam berbagai aspek pembelajaran atau aktivitas sekolah, baik tingkat Sekolah Dasar (SD), Sekolah Menengah Pertama (SMP), maupun Sekolah Menengah Atas (SMA) [1]. Siswa berprestasi umumnya menunjukkan kinerja akademis yang tinggi [2]. Mereka dapat mencapai nilai yang

baik dalam ujian dan tugas, serta memiliki pemahaman yang mendalam terhadap materi pelajaran. Siswa berprestasi cenderung memiliki kemampuan belajar yang baik. Mereka mungkin lebih cepat dalam memahami konsep-konsep baru, memiliki daya ingat yang kuat, dan mampu menerapkan pengetahuan mereka dengan efektif. Motivasi internal dan dedikasi tinggi adalah ciri khas siswa berprestasi [3]. Mereka memiliki tekad untuk mencapai tujuan akademis atau non-akademis mereka, serta kesiapan untuk bekerja keras untuk meraih prestasi tersebut. Siswa berprestasi tidak hanya unggul di kelas, tetapi juga aktif dalam kegiatan ekstrakurikuler. Ini bisa termasuk olahraga, seni, sastra, atau organisasi siswa, menunjukkan keterlibatan yang menyeluruh dalam pengembangan kepribadian mereka. Banyak siswa berprestasi memiliki keterampilan kepemimpinan yang baik. Mereka mungkin terlibat dalam peran kepemimpinan di kelas, sekolah, atau dalam masyarakat, menunjukkan kemampuan untuk memimpin dan memotivasi orang lain. Siswa berprestasi sering kali menunjukkan tingkat kreativitas yang tinggi [4]. Mereka dapat menemukan solusi inovatif untuk masalah, memiliki pemikiran lateral, dan berpikir di luar batas-batas konvensional. Meskipun fokus pada prestasi akademis, siswa berprestasi juga dapat menunjukkan keterlibatan sosial. Mereka mungkin aktif dalam kegiatan sosial, memiliki hubungan positif dengan teman-teman dan guru, serta bersikap baik terhadap lingkungan sekolah. Siswa berprestasi sering kali mendapatkan penghargaan atau pengakuan atas prestasi mereka. Ini bisa berupa sertifikat penghargaan, penghargaan akademis, atau keikutsertaan dalam program-program penghargaan di tingkat sekolah atau nasional [5]. Siswa berprestasi dapat menjadi sumber inspirasi bagi rekan-rekan mereka dan mendemonstrasikan bahwa usaha, dedikasi, dan keterlibatan aktif dalam berbagai aspek kehidupan sekolah dapat menghasilkan hasil yang memuaskan.

Penelitian tentang siswa berprestasi di suatu sekolah penting dilakukan, karena memberikan pemahaman mendalam tentang faktor-faktor yang berkontribusi terhadap keberhasilan akademis dan pengembangan siswa. Penelitian dapat membantu mengidentifikasi faktor-faktor yang membuat siswa berprestasi, seperti metode pengajaran yang efektif, dukungan keluarga, dan keterlibatan dalam kegiatan ekstrakurikuler [6]. Hasil penelitian dapat membantu meningkatkan sistem pendidikan mereka, termasuk kurikulum, metode pengajaran, dan dukungan akademis, untuk memberikan pengalaman belajar yang lebih efektif bagi semua siswa. Penelitian tentang siswa berprestasi dapat membantu dalam pengembangan strategi pembelajaran yang dapat diterapkan secara luas untuk meningkatkan hasil akademis seluruh populasi siswa, dengan memahami karakteristik siswa berprestasi, sekolah dapat mengidentifikasi siswa potensial yang memerlukan bantuan tambahan atau intervensi dini untuk mencegah kemungkinan kesulitan belajar. Pihak Sekolah dapat menggunakan penelitian tersebut untuk merancang program pengembangan bakat yang mendukung siswa berprestasi dalam bidang akademis, seni, olahraga, atau kepemimpinan. Pemahaman tentang siswa berprestasi dapat membantu sekolah menciptakan lingkungan yang dapat meningkatkan motivasi dan keterlibatan siswa, baik dalam kelas maupun di luar kelas. Sekolah dapat mengalokasikan sumber daya dengan lebih efisien dengan memahami kebutuhan dan potensi siswa berprestasi, memastikan bahwa mereka mendapatkan dukungan yang sesuai, dengan mengembangkan strategi berdasarkan penelitian tentang siswa berprestasi, sekolah dapat meningkatkan prestasi keseluruhan dan menciptakan lingkungan yang mendukung pertumbuhan dan perkembangan siswa. Oleh karena itu penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk melakukan prediksi siswa berprestasi berdasarkan status sosial dan kedisiplinan. Studi kasus yang diambil adalah Sekolah SMA Kartika 1-4 yang terletak di Kota Pematang Siantar.

Banyak algoritma dalam dunia komputerisasi yang dapat dimanfaatkan untuk menyelesaikan masalah yang kompleks, seperti data mining [7]–[11], sistem pendukung keputusan [12]–[16], maupun *machine learning* [17]–[21]. Terkait topik penelitian yang dilakukan, maka algoritma prediksi yang digunakan adalah algoritma Regresi Linier Berganda dengan menggunakan aplikasi *Rapid Miner* sebagai alat untuk mengimplementasikan algoritma ini, yang diharapkan dapat mempermudah proses analisis dan pengujian. Algoritma regresi linier berganda digunakan untuk memodelkan hubungan antara satu variabel dependen dengan dua atau lebih variabel independen. Regresi linier berganda memiliki kelebihan kesederhanaan, interpretabilitas, dan efisiensi komputasional, serta kemampuan mengatasi multikolinearitas, tetapi cocok terutama untuk data dengan hubungan linier sederhana.

Penelitian sebelumnya yang pernah dilakukan terkait topik penelitian ini diantaranya: penelitian untuk memprediksi siswa berprestasi di SMK Tunas Sinar Mandiri Cianjur menggunakan algoritma data mining *K-Nearest Neighbor* (KNN) dengan $k=1$. Penelitian ini tidak hanya menentukan dari nilai akademik saja, tetapi mempertimbangkan beberapa aspek non akademik seperti jenis kelamin, keaktifan ekstrakurikuler, presensi, dan kepribadian. Berdasarkan hasil analisis dan desain dengan menggunakan *Unified Modeling Language* (UML), dihasilkan beberapa halaman utama yaitu kelola data siswa, penentuan variabel dan bobot variabel, dengan penerapan teknik data mining ini dapat mempermudah pihak sekolah mempersiapkan siswa yang akan mendapatkan beasiswa [22]. Penelitian berikutnya dilakukan dengan menggunakan algoritma *K-Means Clustering* untuk mengelompokkan dan melakukan seleksi siswa berprestasi berdasarkan keaktifan dalam proses pembelajaran di SMP ABC kelas 8 semester dua. Penelitian menggunakan korelasi antara nilai dengan tingkat keaktifan siswa yang akan direkomendasikan untuk mengikuti perlombaan atau calon penerima beasiswa. Beberapa variabel yang digunakan meliputi data kehadiran siswa, nilai akademik, nilai psikomotor, dan nilai afektif. Hasil penelitian ini dapat dikelompokkan menjadi 3 cluster meliputi cluster 0 menunjukkan siswa aktif sebanyak 30 siswa, cluster 1 menunjukkan siswa tidak aktif sebanyak 8 siswa, dan cluster 2 menunjukkan siswa kurang aktif sebanyak 21 siswa [23]. Selanjutnya penelitian untuk pemilihan siswa berprestasi di SMPN 10 Medan menggunakan algoritma C4.5. Analisis dilakukan menggunakan data nilai tahun 2020/2021 untuk membangun model. Analisis dilakukan dengan menggunakan *tools Rapid Miner* untuk mengetahui hasil klasifikasi dan memvalidasi hasil perhitungan sebelumnya. Pengujian data ini berhasil mendapatkan akurasi yang tidak terlalu baik, yakni sebesar 56.17%, precision 55.28%, dan recall 31.25%. Berdasarkan penelitian, ternyata lebih banyak siswa yang tidak berprestasi dibanding siswa yang berprestasi [24]. Penelitian-penelitian terkait ini lah yang melatarbelakangi dilakukannya

penelitian untuk memprediksi siswa berprestasi berdasarkan status sosial dan kedisiplinan di SMA Kartika 1-4 Pematang Siantar. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat membantu sekolah dalam memberikan informasi untuk menciptakan lingkungan pendidikan yang inklusif dan memberdayakan semua siswa untuk mencapai potensi maksimal mereka..

2. METODE PENELITIAN

2.1. Data Penelitian

Data penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah data Siswa SMA Swasta Kartika 1-4 kota Pematang Siantar, yang merupakan data kualitatif, yang diperoleh melalui metode observasi. Data yang diambil adalah data kehadiran siswa, nilai siswa, dan status sosial (penghasilan orangtua). Data penelitian yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Data Siswa SMA Swasta Kartika 1-4

No	Nama	Penghasilan Orangtua	Kedisiplinan	Kehadiran	Jumlah Nilai
1	Afif Baihaqie Damanik	< Rp 500.000	B	B	2339
2	Agung Wibowo Pambudi	Rp 500.000 – Rp 1.000.000	B	B	2464
3	Alvi Hidayah	Tidak berpenghasilan	B	B	2438
4	Ayu Astuti Siregar	Rp 2.000.000 – Rp 5.000.000	B	B	2572
5	Dimas Saprijal	Rp 1.000.000 – Rp 2.000.000	B	B	2471
6	Dio Pramana	< Rp 500.000	B	B	2367
7	Ega Klara Sati	Rp 500.000 – Rp 999.999	B	C	2521
8	Ryan Marchel	Rp 500.000 – Rp 999.999	B	B	2564
9	Fatma Sari	Rp 500.000 – Rp 999.999	B	B	2559
10	Ferry Syahrandi Sihotang	Rp 500.000 – Rp 999.999	B	B	2491
...	...	...	...	...	...
50	Zaki Ahmad Siswanto	Rp 1.000.000 – Rp 1.999.999	B	B	2377

2.2. Algoritma Regresi Linier Berganda

Algoritma Regresi linier memiliki keterkaitan secara linear antara dua atau lebih variabel yang bebas (*independen*) $X_1, X_2, \dots, X_n$ dengan variabel yang tidak bebas (*dependen*) Y , dalam mencari nilai dari variabel regresi dan konstanta, variabel bebas bisa didapatkan dari matriks determinan [25]. Adapun rumusnya antara lain:

$$A = \begin{vmatrix} N & \sum X_1 & \sum X_2 & \sum X_n \\ \sum X_1 & \sum X_1.X_1 & \sum X_2.X_1 & \sum X_1.X_n \\ \sum X_2 & \sum X_1.X_2 & \sum X_2.X_2 & \sum X_n.X_n \\ \sum X_3 & \sum X_1.X_3 & \sum X_2.X_3 & \sum X_n.X_n \\ \sum X_n & \sum X_n.X_1 & \sum X_n.X_2 & \sum X_n.X_n \end{vmatrix} \quad (1)$$

$$B = \begin{vmatrix} b_0 \\ b_1 \\ b_2 \\ b_n \end{vmatrix} \quad (2)$$

$$H = \begin{vmatrix} \sum Y \\ \sum Y.Y_1 \\ \sum Y.Y_2 \end{vmatrix} \quad (3)$$

Selanjutnya untuk menghasilkan nilai dari pada b_1, b_2 , dan a antara lain:

$$a = \frac{Det_{(A_0)}}{Det_{(A)}} \quad B_1 = \frac{Det_{(A_1)}}{Det_{(A)}} \quad B_2 = \frac{Det_{(A_2)}}{Det_{(A)}} \quad B_n = \frac{Det_{(A_n)}}{Det_{(A)}} \quad (4)$$

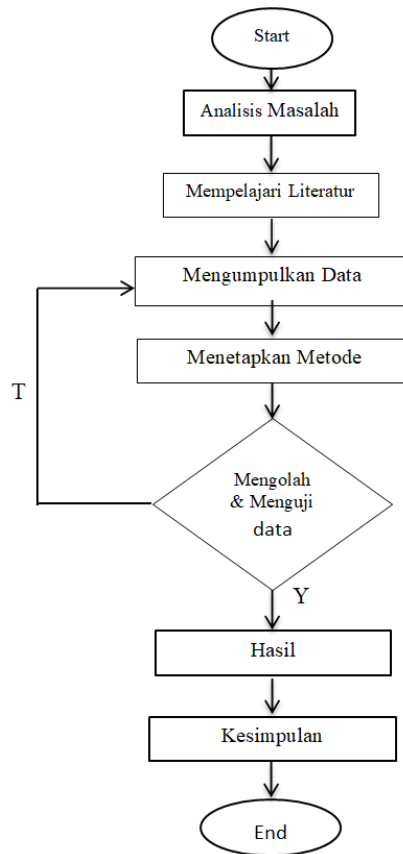
$$Y = a + b_1.X_1 + b_2.X_2 \dots + b_n.X_n \quad (5)$$

Dimana:

- Y = Nilai Prediksi
- A = Nilai Konstanta
- X_1 = Nilai Variabel Bebas Pertama
- X_2 = Nilai Variabel Bebas Kedua
- X_n = Nilai Variabel Bebas n

2.3. Flowchart Penelitian

Flowchart algoritma regresi linier berganda representasi visual dari serangkaian langkah-langkah sistematis yang dilakukan untuk membangun model regresi linier berganda. Berikut ini adalah gambar flowchart terkait penelitian ini, dengan menggunakan algoritma regresi linier berganda.



Gambar 1. Flowchart Penelitian

Berdasarkan Gambar 1 dapat dijelaskan bahwa : Analisis Masalah berarti menganalisis masalah yang terkait dengan data tentang jumlah siswa berprestasi pada SMA Swasta Kartika 1-4 Pematang Siantar. Mempelajari Literatur berarti bahwa penelitian ini harus didasari rujukan yang digunakan untuk mendapatkan rujukan yang digunakan untuk mendapatkan informasi dalam penelitian. Mengumpulkan Data yakni diperoleh langsung dari SMA Swasta Kartika 1-4 Pematang Siantar dan data yang diambil adalah data kehadiran siswa, nilai siswa dan status sosial keluarga. Menetapkan Metode berarti memilih metode untuk memecahkan masalah. Pada penelitian ini metode yang digunakan adalah Regresi Linier Berganda. Mengolah Data berarti melakukan pengolahan data dengan menggunakan data mining dalam metode Regresi Linier Berganda. Pengujian data dilakukan dengan menggunakan aplikasi RapidMiner versi 5.3. Pengujian data dilakukan untuk mengetahui bahwa tidak ada noise selama pengujian. Kesimpulan yang didapatkan adalah dari klasifikasi penentu siswa berprestasi agar tepat sasaran sesuai dengan kedisiplinan dan status sosial..

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Pengolahan Data

Pada tahap pengolahan data akan dilakukan analisis data jumlah siswa berdasarkan data yang diperoleh dari SMA Swasta Kartika 1-4 (Berdasarkan Tabel 1), menggunakan *Microsoft Excel* dan akan dibandingkan dengan hasil dari *Software Rapidminer*. Karena dalam perhitungan regresi linier berganda banyak dilakukan perkalian dan perpangkatan maka untuk menyederhanakan di buat tabel untuk penentuan X_1 , X_2 dan Y Sehingga menghasilkan Tabel 2. sebagai berikut.

Tabel 2. Penentuan X_1, X_2, Y

X_1	X_2	Y
500.000	138	2339
999.999	144	2464

X_1	X_2	Y
500.000	143	2438
2.000.000	143	2572
1.999.999	140	2471
500.000	141	2367
749.900	133	2521
1.499.900	144	2564
749.900	144	2559
749.900	143	2491
...	...	...
1.499.900	144	2377
78.247.198	7.099	125.210

Uji coba dan analisa adalah untuk melihat bagaimana suatu proses pada software data mining, tujuan dari proses dan output yang diharapkan. Uji coba ini bertujuan untuk melakukan perhitungan algoritma untuk mencari nilai prediksi terbaik yang akan menjadi pembagi terhadap atribut yang lainnya, dengan menggunakan perhitungan (rumus) regresi linear berganda. Regresi linear berganda akan dilatihkan terhadap pola data input dan target sebenarnya. Analisis regresi linier berganda digunakan untuk mengestimasi jumlah nilai sebagai (Y) di SMA Swasta Kartika ditinjau dari 2 variabel Penghasilan Orang tua(X_1) dan Jumlah Kehadiran (X_2) yang akan dilakukan prediksi menggunakan analisis regresi linier berganda. Untuk mencari nilai konstanta dan variable regresi setiap variabel bebas dapat diperoleh dengan menggunakan rumus regresi linear berganda. Kemudian memproses ikhtisar perhitungan berdasarkan nilai X_1 , X_2 , dan Y berdasarkan tabel 2. Hasilnya dapat dilihat pada tabel 3 berikut ini.

Tabel 3. Ikhtisar Penentuan

Tabel X_1^2	X_2^2	Y^2	X_1Y	X_2Y	X_1X_2
250000000000	19044	5470921	1169500000	322782	69000000
999998000001	20736	6071296	2463997536	354816	143999856
250000000000	20449	5943844	1219000000	348634	71500000
400000000000	20449	6615184	5144000000	367796	286000000
3999996000001	19600	6105841	4941997529	345940	279999860
250000000000	19881	5602689	1183500000	333747	70500000
562350010000	17689	6355441	1890497900	335293	99736700
2249700010000	20736	6574096	3845743600	369216	215985600
562350010000	20736	6548481	1918994100	368496	107985600
562350010000	20449	6205081	1868000900	356213	107235700
...	...	...	...	...	...
2249700010000	20736	5650129	3565262300	342288	215985600
187,556,044,280,00 2	1,008,29 1	313,858,87 2	196,008,959,26 5	17,777,289	11,140,602,81 6

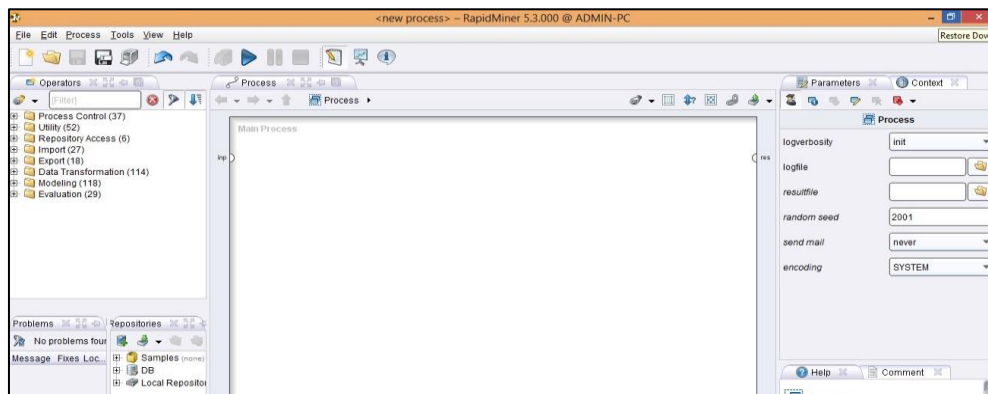
Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan rumus regresi linier berganda, maka diperoleh hasil untuk prestasi siswa dari tingkatan penghasilan orangtua, jumlah nilai dan jumlah kehadiran siswa pada enam bulan terakhir seperti yang disajikan pada table 4 berikut ini:

Tabel 4. Hasil Estimasi Prestasi Dari setiap Siswa

No	X_1	X_2	X_1Y
1	500.000	138	14639382
2	999.999	144	33305813
3	500.000	143	-3.441617
4	2.000.000	143	1052875
5	1.999.999	140	1807578
6	500.000	141	-2.945148
7	749.900	133	-210,474
8	1.499.900	144	-31,256,546
9	749.900	144	-2.942,365
10	749,900	143	-2,692,558
...	...	...	...
50	1.499.900	144	-738.769

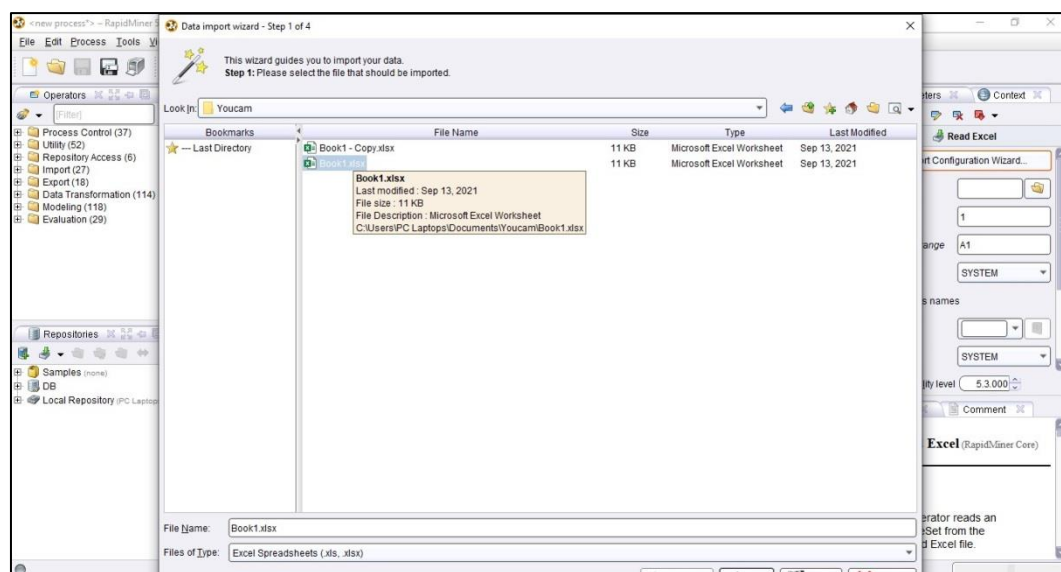
3.2. Hasil Pemodelan Rapid Miner

Pada saat menjalankan proses, akan dibentuk model aturan agar bisa diakses menggunakan *software rapidminer*. Atribut yang digunakan sebagai label adalah penghasilan orang tua, kehadiran, dan jumlah nilai, seperti yang dapat dilihat pada gambar 2 berikut ini:



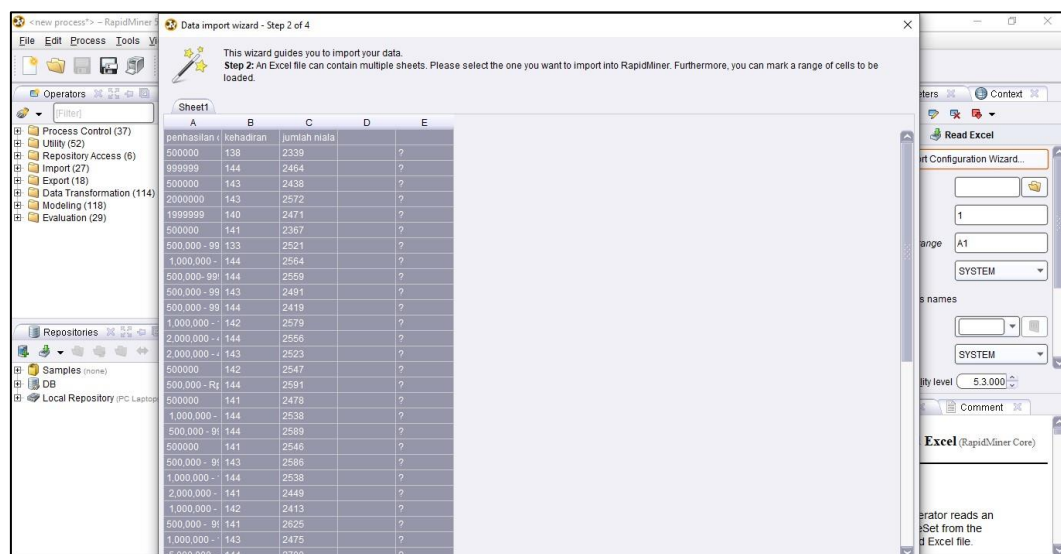
Gambar 2. Pemodelan dengan Rapidminer 5.3

Pilih data yang akan digunakan untuk di *import*. Lakukan *drag and drop* pada data yang dipilih. Proses *import* data yang dilakukan dapat dilihat pada gambar 3 berikut ini:



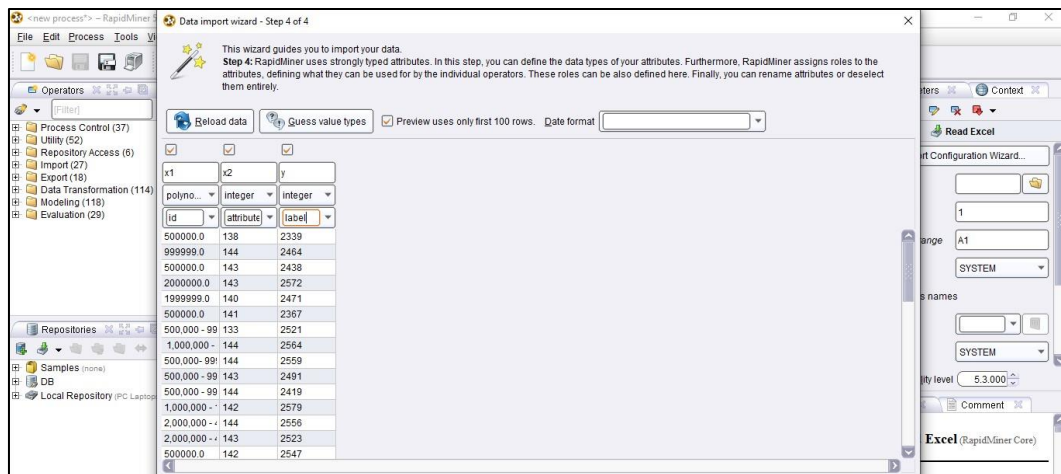
Gambar 3. Proses Import Data Step 1

Pada import data *wizard* step 1, pilih data pada folder yang akan di import, seperti yang terlihat pada gambar 3 berikut ini:



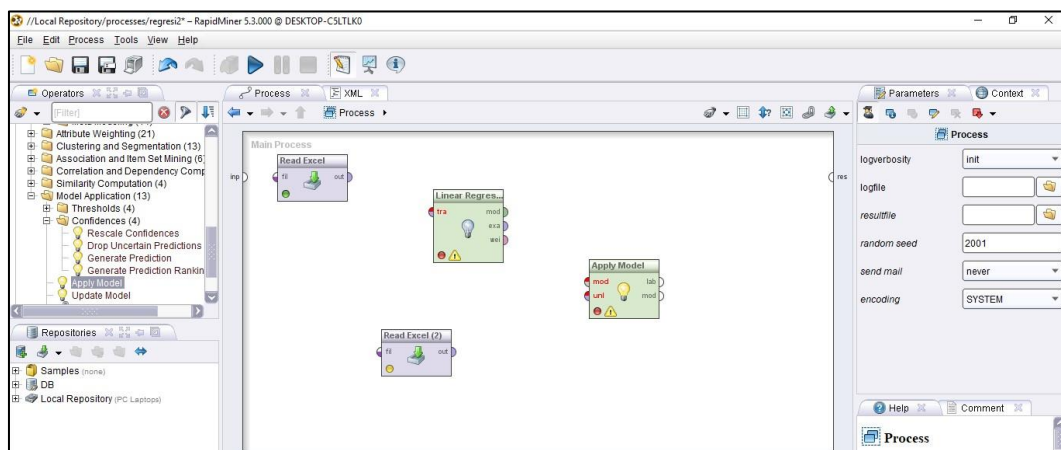
Gambar 4. Proses Import Data Step 2

Pada step 3 tidak ada yang dilakukan apapun, setiap *atribut* dapat dianotasi. Yang paling penting pada step 3 adalah namanya mengandung atribut maka dari itu langsung ke data *importwizard* step 4 dengan cara klik *next* maka akan muncul from data import wizard step 4.



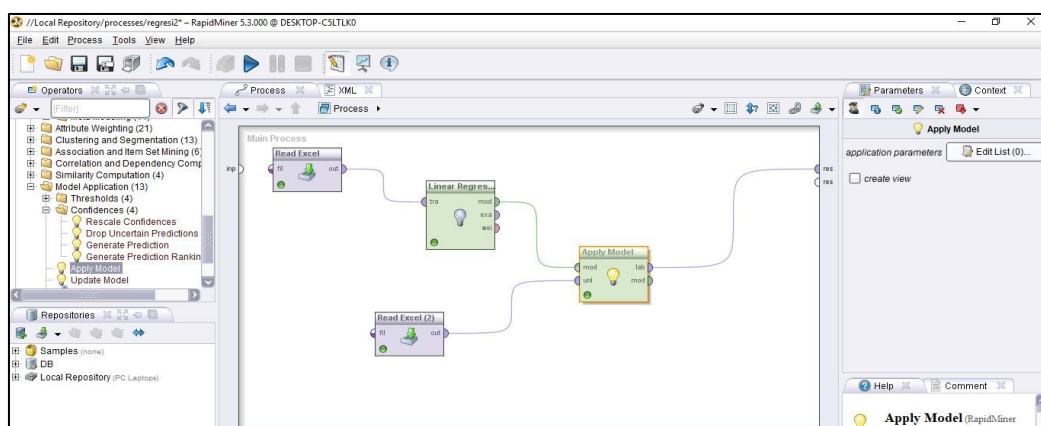
Gambar 5. Proses Import Data Step 4

Setelah ditentukan label yang dipilih, kemudian klik finish atau step 5. Tentukan sebagai tempat untuk menyimpan data pada folder. Selanjutnya *drag and drop* kedalam main proses seperti gambar 6 berikut ini:



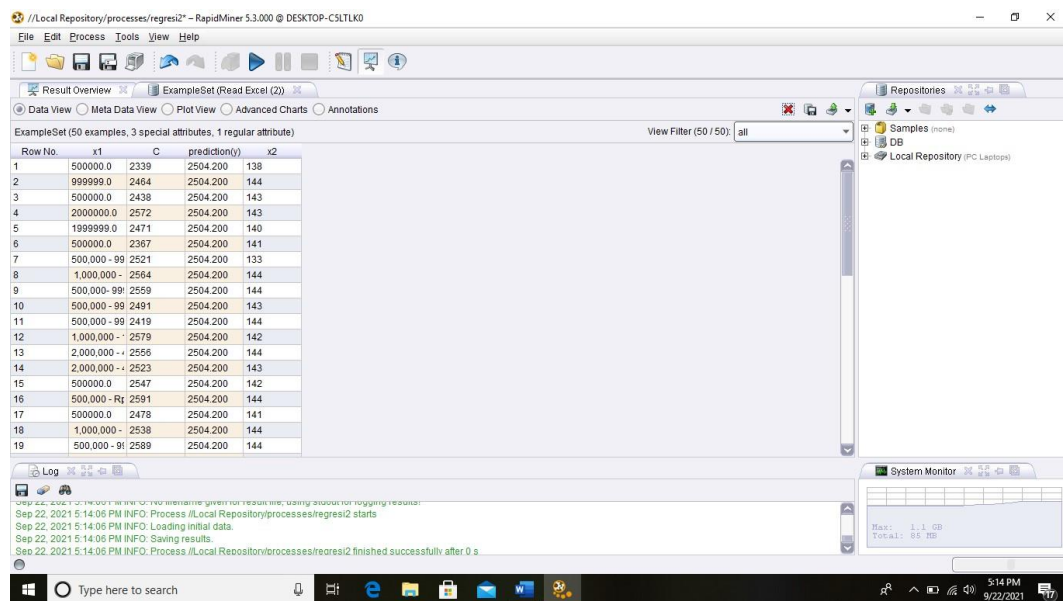
Gambar 6. Drag and Drop Data Absensi Siswa

Selanjutnya *drag and drop* operator *Linier Regression* dan operator *Apply Model* lalu hubungkan pada *output*. Selanjutnya klik *run* yang berada diposisi tengah atas seperti gambar 7 berikut ini :

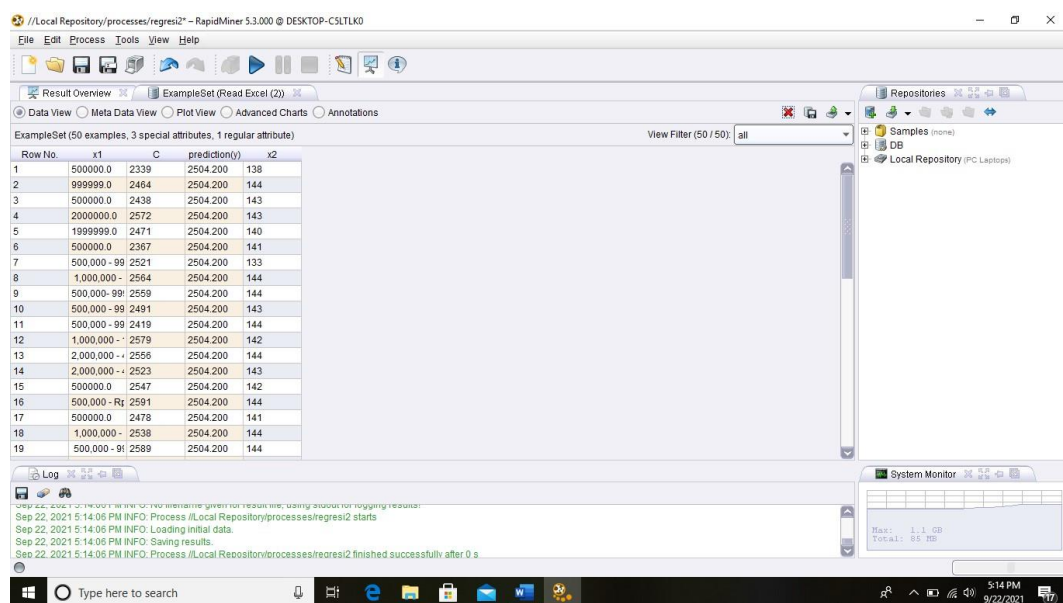


Gambar 7. Drag and Drop Data Operator Linear Regression dan Apply Model

Pada saat *tool run* diklik akan muncul pohon keputusan seperti seperti pada gambar 8 berikut ini:



Gambar 8. Regresi Linier Berganda



Gambar 9. Hasil Prediksi Linier Berganda

Berdasarkan gambar 9 dapat dilihat bahwa prediksi yang dihasilkan Regresi Linear Berganda untuk siswa urutan pertama adalah 2.504.200, jadi setiap siswa memiliki tingkat prestasi yang berbeda beda.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini mengeksplorasi implementasi metode regresi linier berganda untuk memprediksi kinerja akademis siswa dengan mempertimbangkan variabel status sosial dan tingkat kedisiplinan. Hasilnya mengindikasikan adanya korelasi antara faktor-faktor tersebut dan prestasi siswa. Dengan menggunakan analisis regresi linier berganda, dapat disimpulkan bahwa status sosial dan kedisiplinan berkontribusi signifikan terhadap prediksi siswa berprestasi. Status sosial, tercermin dari latar belakang ekonomi dan sosial siswa, tampak memainkan peran penting dalam mempengaruhi prestasi akademis. Siswa dari latar belakang sosial yang lebih tinggi cenderung memiliki prediksi prestasi yang lebih baik. Di sisi lain, tingkat kedisiplinan juga memiliki dampak yang signifikan, dengan siswa yang memiliki tingkat kedisiplinan yang lebih tinggi cenderung mencapai prestasi akademis yang lebih baik. Temuan ini memiliki implikasi penting dalam merancang strategi pendidikan yang lebih inklusif dan mendukung. Upaya untuk meningkatkan kedisiplinan siswa dan mengatasi disparitas sosial ekonomi

dapat menjadi langkah-langkah kunci dalam meningkatkan prediksi siswa berprestasi. Oleh karena itu, rekomendasi untuk pendekatan-pendekatan intervensi yang sesuai dan program dukungan bagi siswa dari latar belakang sosial yang lebih rendah dapat membantu menciptakan lingkungan pendidikan yang lebih merata dan inklusif.

REFERENSI

- [1] I. A. Setyani and Y. R. Sipayung, 'Sistem Pendukung Keputusan Menentukan Siswa Berprestasi dengan Metode SAW (Simple Additive Weighting)', *Jurnal Sistem Komputer dan Informatika (JSON)*, vol. 4, no. 4, pp. 632–641, 2023, doi: 10.30865/json.v4i4.6179.
- [2] E. J. A. Sihombing and P. Yugopuspito, 'Pengaruh Self-Efficacy, Technology Acceptance, dan Motivasi Belajar Terhadap Prestasi Akademis Siswa dalam Online Learning di SMPK Kalam Kudus Dumai', *Journal on Education*, vol. 5, no. 4, pp. 12881–12896, 2023, doi: 10.31004/joe.v5i4.2276.
- [3] A. Nasution *et al.*, 'Analisis Pemahaman Konseptual Terhadap Motivasi Dan Gaya Belajar Siswa Bimbingan Belajar', *Jurnal Kependidikan*, vol. 8, no. 1, pp. 134–146, 2023.
- [4] M. Ibnu Sholeh, 'Menghadapi Persaingan Sengit Lembaga Pendidikan: Strategi Diferensiasi dalam Pemasaran Lembaga Pendidikan Islam di Indonesia', *AKSI: Jurnal Manajemen Pendidikan Islam*, vol. 1, no. 3, pp. 192–222, 2020, doi: 10.37348/aksi.v1i3.259.
- [5] Rinda Ristiyani and M. C. Asmawan, 'Pembentukan Karakter Peserta Didik Melalui Kegiatan Pramuka', *Journal of Education Action Research*, vol. 7, no. 4, pp. 535–543, 2023, doi: 10.23887/jear.v7i4.68688.
- [6] T. Prasetyo, N. Alya, and F. Rahmatillah, 'Peran Orang Tua Dalam Meningkatkan Prestasi Akademik Anak: Studi Kualitatif Tentang Pola Asuh Dan Pembinaan Keluarga', *Jurnal Penjaminan Mutu*, vol. 9, no. 2, pp. 207–215, 2023, [Online]. Available: <http://ojs.uhnsugriwa.ac.id/index.php/JPM>
- [7] N. Arminarrahmah, A. D. GS, G. W. Bhawika, M. P. Dewi, and A. Wanto, 'Mapping the Spread of Covid-19 in Asia Using Data Mining X-Means Algorithms', *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, vol. 1071, no. 1, p. 012018, 2021, doi: 10.1088/1757-899x/1071/1/012018.
- [8] T. H. Sinaga, A. Wanto, I. Gunawan, S. Sumarno, and Z. M. Nasution, 'Implementation of Data Mining Using C4.5 Algorithm on Customer Satisfaction in Tirta Lihou PDAM', *Journal of Computer Networks, Architecture, and High-Performance Computing*, vol. 3, no. 1, pp. 9–20, 2021, doi: 10.47709/cnahpc.v3i1.923.
- [9] A. Pradipta, D. Hartama, A. Wanto, S. Saifullah, and J. Jalaluddin, 'The Application of Data Mining in Determining Timely Graduation Using the C45 Algorithm', *IJISTECH (International Journal of Information System & Technology)*, vol. 3, no. 1, pp. 31–36, 2019, doi: 10.30645/ijistech.v3i1.30.
- [10] N. A. Febriyati, A. D. Gs, and A. Wanto, 'GRDP Growth Rate Clustering in Surabaya City uses the K- Means Algorithm', *International Journal of Information System & Technology*, vol. 3, no. 2, pp. 276–283, 2020, doi: 10.30645/ijistech.v3i2.60.
- [11] I. Parlina *et al.*, 'Naive Bayes Algorithm Analysis to Determine the Percentage Level of visitors the Most Dominant Zoo Visit by Age Category', in *Journal of Physics: Conference Series*, Aug. 2019, p. 012031. doi: 10.1088/1742-6596/1255/1/012031.
- [12] S. R. Ningsih, R. Wulansari, D. Hartama, A. P. Windarto, and A. Wanto, 'Analysis of PROMETHEE II Method on Selection of Lecturer Community Service Grant Proposals', in *Journal of Physics: Conference Series*, Aug. 2019, p. 012004. doi: 10.1088/1742-6596/1255/1/012004.
- [13] P. Alkhairi, L. P. Purba, A. Eryzha, A. P. Windarto, and A. Wanto, 'The Analysis of the ELECTREE II Algorithm in Determining the Doubts of the Community Doing Business Online', in *Journal of Physics: Conference Series*, Institute of Physics Publishing, Sep. 2019, p. 012010. doi: 10.1088/1742-6596/1255/1/012010.
- [14] R. Watrianthos, W. A. Ritonga, A. Rengganis, A. Wanto, and M. Isa Indrawan, 'Implementation of PROMETHEE-GAIA Method for Lecturer Performance Evaluation', *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 1933, no. 1, p. 012067, 2021, doi: 10.1088/1742-6596/1933/1/012067.
- [15] S. Sundari, A. Wanto, Saifullah, and I. Gunawan, 'Sistem Pendukung Keputusan Dengan Menggunakan Metode Electre Dalam Merekomendasikan Dosen Berprestasi Bidang Ilmu Komputer (Study Kasus di AMIK & STIKOM Tunas Bangsa)', in *Seminar Nasional Multi Disiplin Ilmu*, 2017, pp. 1–6. doi: 10.17605/OSF.IO/4TWG6.
- [16] M. Widyasuti, A. Wanto, D. Hartama, and E. Purwanto, 'Rekomendasi Penjualan Aksesoris Handphone Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP)', *Konferensi Nasional Teknologi Informasi dan Komputer (KOMIK)*, vol. 1, no. 1, pp. 27–32, 2017.
- [17] I. A. R. Simbolon, F. Yatussa'ada, and A. Wanto, 'Penerapan Algoritma Backpropagation dalam Memprediksi Persentase Penduduk Buta Huruf di Indonesia', *Jurnal Informatika Upgris*, vol. 4, no. 2, pp. 163–169, 2018, doi: 10.26877/jiu.v4i2.2423.
- [18] W. Saputra, J. T. Hardinata, and A. Wanto, 'Resilient method in determining the best architectural model for predicting open unemployment in Indonesia', *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, vol. 725, no. 1, p. 012115, Jan. 2020, doi: 10.1088/1757-899X/725/1/012115.
- [19] E. Hartato, D. Sitorus, and A. Wanto, 'Analisis Jaringan Saraf Tiruan Untuk Prediksi Luas Panen Biofarmaka Di Indonesia', *Semantik*, vol. 4, no. 1, pp. 49–56, 2018, doi: 10.55679/semantik.v4i1.4201.
- [20] B. K. Sihotang and A. Wanto, 'Analisis Jaringan Syaraf Tiruan Dalam Memprediksi Jumlah Tamu Pada Hotel Non Bintang', *Jurnal Teknologi Informasi Techno*, vol. 17, no. 4, pp. 333–346, 2018, doi: 10.33633/tc.v17i4.1762.
- [21] I. S. Purba and A. Wanto, 'Prediksi Jumlah Nilai Impor Sumatera Utara Menurut Negara Asal Menggunakan Algoritma Backpropagation', *Jurnal Teknologi Informasi Techno*, vol. 17, no. 3, pp. 302–311, 2018, doi: 10.33633/tc.v17i3.1769.
- [22] S. Widaningsih and S. Yusuf, 'Penerapan Data Mining untuk Memprediksi Siswa Berprestasi dengan Menggunakan Algoritma K Nearest Neighbor', *JATISI (Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi)*, vol. 9, no. 3, pp. 2598–2611, 2022, doi: 10.35957/jatisi.v9i3.859.
- [23] F. P. Dewi, P. S. Aryni, and Y. Umaidah, 'Implementasi Algoritma K-Means Clustering Seleksi Siswa Berprestasi Berdasarkan Keaktifan dalam Proses Pembelajaran', *JISKA (Jurnal Informatika Sunan Kalijaga)*, vol. 7, no. 2, pp. 111–121, 2022, doi: 10.14421/jiska.2022.7.2.111-121.

-
- [24] A. M. Husein and R. E. H. Hutaaruk, 'Penerapan Algoritma C4.5 Dalam Pemilihan Siswa Berprestasi di SMPN 10 Medan', *Digital Transformation Technology*, vol. 2, no. 1, pp. 8–11, 2022, doi: 10.47709/digitech.v2i1.1768.
- [25] Y. Asahi and A. Andri, 'Implementasi Algoritma Regresi Linier Berganda Untuk Prediksi Penjualan', *Jurnal Nasional Ilmu Komputer*, vol. 1, no. 3, pp. 149–158, 2020, doi: 10.47747/jurnalnik.v1i3.161.