

RANCANG BANGUN SISTEM
INFORMASI INVENTORY
BARANG DIECAST
MENGUNAKAN METODE
SUPPORT VECTOR REGRESSION
UNTUK PERAMALAN TREN
PENJUALAN

by Imanuel Saragih

Submission date: 20-Jun-2023 11:55PM (UTC-0400)

Submission ID: 2120099119

File name: 1461900299_ImanuelSaragih_JurnalTA.pdf (733.82K)

Word count: 4435

Character count: 27053

RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI INVENTORY BARANG DIECAST MENGUNAKAN METODE SUPPORT VECTOR REGRESSION UNTUK PERAMALAN TREN PENJUALAN

Immanuel Saragih¹, Ardy Januanto², Bagus Hardiansyah³

^{1,2,3}Teknik Informatika, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, Indonesia

Email: 1imanuelsaragih07@gmail.com, 2ardyjanuanto@untag-sby.ac.id,
3bagushardiansyah@untag-sby.ac.id

Abstract

In running a business, especially Sada Hobby store that sells diecast products, managing inventory is important. However, managing a growing number of products can be cumbersome if done manually, so an information system is needed to inventory these products. Additionally, managing inventory poses its own challenges as the products are imported from overseas. Delivery times are often uncertain due to the long distances involved and the transportation used, which is by ship, leading to potential delays in stock supply. Therefore, a forecasting model is needed to address these issues. The method used is Support Vector Regression (SVR) because it can effectively process non-linear data and has high flexibility in dealing with complex data using ϵ -sensitive approach. Data collection is done by directly visiting the store owner and accessing sales data in an Excel file for compilation. The data used covers one year of sales. The result of this research is that the SVR model can predict sales for each month within a one-year timeframe and measure its accuracy using Mean Squared Error (MSE). The prediction yields an estimated result of 8423 for one year of future sales with an accuracy of 0.0146 using MSE. This result is considered very good as the obtained MSE value is around 0.01. Furthermore, the prediction results for popular brands such as Tomica yield an estimate of 2423 with an MSE of 0.98, Hotwheels brand sales estimate is 1299 with an MSE of 0.44, and Majorette brand sales estimate is 360 with an MSE of 0.46. The MSE results for these popular brands are considered good, although their values are higher compared to the MSE of the overall sales prediction. This is because predicting based on specific brands is a more complex process as it involves comparing with all other brands, whereas for overall sales, it is sufficient to sum up the sales results from all brands.

Keywords: inventory, stock, supply, prediction, SVR

Abstrak

Dalam menjalankan suatu usaha khususnya toko Sada Hobby yang memasarkan produk diecast, mengelola persediaan produk merupakan hal yang penting. Meski begitu, mengelola produk yang semakin banyak akan merepotkan jika dilakukan secara manual sehingga diperlukan sebuah sistem informasi yang dapat menginventoryasi persediaan produk tersebut. Kemudian, untuk persediaan barang memiliki tantangan tersendiri karena diimport dari luar negeri. Waktu pengiriman sering tidak pasti karena jarak yang jauh serta transportasi yang digunakan adalah kapal yang dapat berakibat pada keterlambatan penyediaan stok barang. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu model peramalan untuk dalam mengatasi persoalan tersebut. Metode yang digunakan adalah Support Vector Regression karena metode ini dapat memproses data-data non-linier secara efektif dan memiliki fleksibilitas tinggi terhadap data yang kompleks dengan menggunakan ϵ -sensitive. Pengumpulan data dilakukan dengan mengunjungi langsung pemilik toko dan mengakses data penjualannya pada file excel untuk direkap. Data yang dipakai adalah 1 tahun penjualan. Hasil dari penelitian ini adalah model SVR dapat melakukan prediksi penjualan untuk setiap bulan dalam rentang waktu 1 tahun ke depan serta mengukur akurasi prediksinya dengan Mean Squared Error. Pada prediksi ini, diperoleh hasil estimasi sebesar 8423 untuk 1 tahun penjualan ke depan dengan akurasi sebesar 0.0146 menggunakan MSE. Hasil ini tergolong sangat baik karena nilai MSE yang diperoleh berkisar 0,01. Kemudian, hasil prediksi untuk beberapa merk yang populer seperti

Tomica estimasinya sebesar 2423 dengan MSE sebesar 0.611, merk Hotwheels estimasi penjualannya sebesar 1299 dengan MSE sebesar 0.0741, dan merk Majorette adalah sebesar 360 dengan MSE 0.009. Hasil MSE dari kedua merk populer tersebut tergolong baik meski nilainya lebih tinggi dibandingkan nilai MSE prediksi penjualan, karena untuk melakukan prediksi berdasarkan merk prosesnya lebih rumit di mana harus dibandingkan dengan seluruh merk yang lain, sedangkan penjualan cukup mentotal hasil penjualan dari semua merk.

Kata kunci: inventory, stok barang, persediaan, prediksi, SVR

1. Pendahuluan

Tren perkembangan teknologi saat ini sangat mempengaruhi seluruh aktivitas masyarakat di mana saja. Kemudahan-kemudahan yang ditawarkan menarik banyak orang untuk memanfaatkannya sebagai penunjang kegiatan mereka, baik itu untuk aktivitas pribadi maupun pekerjaan atau bisnis yang dijalankan. Salah satu teknologi yang sangat berguna dalam membangun usaha adalah sebuah sistem informasi untuk inventory barang berbasis web. Inventory barang merupakan kegiatan yang umum bagi pemilik usaha dalam menyimpan dan mengelola barang-barang produk jualan mereka.

Salah satu usaha yang membutuhkan sistem informasi inventory barang ini adalah toko Sada Hobby. Usaha tersebut bergerak pada bidang jualan **mainan** yang memasarkan produknya **secara online dengan memanfaatkan media sosial Facebook dan marketplace Tokopedia**. Mainan yang dijual umumnya berupa mobil-mobilan dengan merk seperti Hot Wheels, Tamiya, Tomica, dan lain-lain. Mainan-mainan ini sering dikenal sebagai diecast toys.

Inventarisasi barang-barang mainan tersebut masih dilakukan secara manual, belum terdapat sebuah teknologi yang membantu untuk mengaturnya secara otomatis. Oleh karena itu, jelaslah bahwa sistem informasi inventory barang sangat diperlukan dalam mengatasi persoalan tersebut.

Beberapa metode peramalan penjualan telah dikembangkan untuk memecahkan masalah pengelolaan persediaan. Beberapa metode yang lebih umum digunakan termasuk regresi linier, moving average, dan exponential smoothing. Namun, dalam konteks penjualan produk diecast yang kompleks, data penjualan seringkali memiliki pola non-linier yang sulit diprediksi menggunakan metode tradisional.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Support Vector Regression (SVR). SVR adalah metode yang efektif untuk memproses data non-linear dan menawarkan fleksibilitas yang tinggi untuk data yang kompleks. Keuntungan utama SVR adalah kemampuannya untuk menemukan pola tersembunyi dalam data yang tidak dapat dijelaskan oleh metode linier tradisional.

Dibandingkan dengan metode lain seperti regresi linier, moving average, dan exponential smoothing, SVR dipilih karena dapat menangani data non-linier dengan lebih baik. Dalam hal penjualan produk die casting, data penjualan cenderung memiliki pola non-linier karena faktor-faktor seperti tren popularitas produk dan preferensi kolektor. Metode SVR dapat mengatasi tantangan ini dengan lebih baik karena dapat menangkap pola kompleks dalam data dan menghasilkan prediksi yang lebih akurat.

Oleh karena itu, penelitian ini memilih menggunakan metode SVR karena dapat menangani data penjualan produk diecast secara non linier. Metode ini diharapkan

dapat memberikan perkiraan penjualan yang lebih akurat dan membantu mengelola inventaris produk dengan lebih efisien.

SVR digunakan untuk memproses data yang lebih rumit yang tidak dapat dilakukan oleh SVM. Metode ini akan digunakan untuk membuat menu peramalan terhadap tren penjualan di pasar. Hasil dari peramalan tersebut akan diukur tingkat akurasi menggunakan Mean Squared Error (MSE).

Peramalan dengan SVR dapat digunakan pada jenis data yang bersifat non-linear yang menggunakan pendekatan regresi, di mana keunggulannya adalah melakukan optimasi peramalan pada jenis data non-linear dengan trick kernel. Data-data dari penjualan toko Sada Hobby memiliki variabel-variabel yang beragam khususnya dari sisi merk, sehingga jenis data yang non-linear ini perlu diproses

12

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Kajian Pustaka

Terdapat beberapa penelitian terdahulu yang menggunakan metode SVR untuk melakukan prediksi seperti prediksi penurunan jumlah kasus penderita Covid-19 yang menggunakan keempat kernel, yaitu kernel Linar, Polynomial, Sigmoid dan RBF [2]. Kemudian terdapat pula penelitian untuk memprediksi penjualan pertalite untuk bulan berikut [3]. Lalu terdapat penelitian lainnya yang memprediksi penjualan majalah. Berbeda dengan penelitian sebelumnya, penelitian ini menggunakan metode SVR dengan 1 kernel saja, yaitu kernel RBF karena para peneliti tersebut meyakini bahwa kernel RBF memberikan hasil prediksi yang lebih baik dibandingkan kernel yang lain [4].

Penulis juga menggunakan 1 kernel saja pada penerapan metode SVR untuk melakukan prediksi penjualan diecast dalam 1 tahun ke depan. Namun dalam penelitian

menggunakan SVR non-linear yang menggunakan trick kernel tersebut [1].

Tujuan dari penelitian ini adalah menghasilkan sebuah sistem informasi yang mampu menginventory barang-barang dari produk jualan Sada Hobby berbasis website. Kedua agar mendapatkan hasil peramalan terhadap tren penjualan dengan menggunakan metode Support Vector Regression dan mengukur akurasi menggunakan Mean Squared Error (MSE).

Manfaat penelitian ini adalah memudahkan pemilik untuk menginventarisasi barang-barangnya serta memprediksi penjualan dalam kurun waktu satu tahun ke depan.

ini memiliki perbedaan dengan penelitian sebelumnya, di mana penulis menjalankan sebuah algoritma pencari parameter terbaik untuk metode SVR yang akan dijalankan. Dengan algoritma grid ini juga akan diperoleh kernel yang terbaik untuk diterapkan pada SVR.

Algoritma grid search bekerja dengan menggabungkan setiap parameter satu persatu dan membandingkan nilai error dari hasil penggabungan tersebut. Kombinasi parameter dengan nilai error terkecil jelas menjadi parameter yang paling optimal untuk dijalankan menggunakan SVR [5].

Sebelum menjalankan metode SVR pada penelitian ini, penulis menyadari perlunya penerapan normalisasi data terhadap data penjualan. Hal ini karena penjualan pada data penelitian memiliki rentang nilai yang besar. Penelitian Permana dan Salihah [6] membuktikan bahwa dataset dengan rentang nilai yang jauh tidak perlu dilakukan normalisasi data. Sedangkan

dataset yang lainnya memerlukan normalisasi karena rentang nilainya besar.

Penulis menggunakan normalisasi z-score untuk normalisasi data, sama seperti penelitian oleh Whendasmoro dan Joseph [7] yang menganalisis penerapan

2.2 Sistem Informasi

Dalam mendefinisikan suatu sistem, terdapat 2 pendekatan kelompok berdasarkan penekannya, yang pertama adalah fokus kepada prosedurnya dan yang kedua fokus pada komponen atau elemennya. Untuk kelompok yang menekankan prosedurnya, menurut Baridwan [8] sistem adalah sebuah jaringan kerja yang tersusun dari prosedur-prosedur yang saling terhubung satu sama lain, yang bekerja bersama-sama untuk menghasilkan suatu sasaran kerja tertentu. Bagi kelompok yang menekankan komponen atau elemennya, menurut Bodnar dan Hopwood sistem merupakan suatu kumpulan sumber daya yang saling terkait untuk mencapai suatu tujuan.

Menurut Usman [8], informasi merupakan data-data yang telah diolah menjadi suatu bentuk yang memiliki kegunaan bagi yang memakainya. Terdapat tiga pilar sebagai pendukung kebergunaan suatu informasi, yaitu tepat kepada orangnya atau relevan, tepat waktu, dan tepat nilainya atau akurat. Untuk dapat menjadi sebuah informasi yang sesuai dengan definisi tersebut, data-data yang diolah harus memiliki unsur-unsur seperti relevan, tepat waktu, dan akurat.

Dari pengertian sistem dan informasi di atas, dapat ditarik kesimpulan bahwa sistem informasi adalah suatu jaringan kerja yang tersusun dari berbagai prosedur ataupun sumber daya yang saling terhubung satu sama lain untuk menghasilkan informasi-informasi yang berarti dan bermanfaat bagi pengguna di mana informasi tersebut harus memenuhi unsur

normalisasi data dengan z-score pada algoritma K-NN di mana mereka memperoleh bahwa hasil dengan akurasi yang lebih tinggi dengan data yang telah dinormalisasi terlebih dahulu.

relevansi, ketepatan waktu, dan akurasi nilai agar dapat disebut sebagai informasi yang berguna.

2.3 Inventory

"Inventory adalah item atau material yang dipakai oleh suatu organisasi atau perusahaan untuk menjalankan bisnisnya. Jika perusahaan tersebut memproduksi suatu barang atau jasa maka material tersebut digunakan untuk mendukung atau menyediakan kebutuhan produksi. Inventory bagi perusahaan adalah untuk mengantisipasi kebutuhan pelanggan" [9, pp. 14].

Umumnya inventory merupakan sebuah kegiatan yang melakukan pencatatan terhadap seluruh aset atau barang yang dimiliki oleh suatu organisasi atau perusahaan dalam menjalankan bisnisnya. Dalam inventory, yang dicatat termasuk "bahan baku milik perusahaan, barang dalam proses pembuatan, perlengkapan yang digunakan dalam operasional, dan barang jadi" [10, pp. 1].

2.4 Forecasting

Forecasting adalah suatu cara untuk memperkirakan peristiwa di masa depan yang mungkin terjadi dengan menggunakan data-data masa lampau dan masa kini sebagai dasar acuannya [11]. Dalam dunia bisnis, tujuan utama peramalan adalah untuk mengukur aliran permintaan dari bulan-bulan sebelumnya dan memproyeksikan ke bulan-bulan mendatang dengan kesalahan perkiraan minimum. Cara untuk

meningkatkan tujuan ini adalah dengan memfilter permintaan riwayat untuk mencari permintaan outlier dan menyesuainya [12].

2.5 Normalisasi Data

Normalisasi data yang digunakan adalah normalisasi Z-Score. Ini merupakan metode yang menggunakan nilai rata-rata atau mean dan standar deviasi untuk memperoleh hasil normalisasi, di mana hasilnya dapat mengurangi efek outlier atau data yang mengalami penyimpangan secara

2.6 Support Vector Regression

SVR merupakan salah satu penerapan dari support vector machine (SVM) yang menggunakan regresi. SVM diterapkan untuk pengklasifikasian yang outputnya berupa bilangan bulat, sedangkan output dari SVR adalah berupa bilangan riil atau continue [13]. Support Vector Regression (SVR) adalah sebuah sistem pembelajaran yang bekerja pada sebuah fitur ruang hipotesis berdimensi tinggi dengan mengimplementasikan fungsi-fungsi tertentu. SVR sangat baik dalam mengatasi masalah overfitting sehingga menghasilkan performa yang baik [1]. Overfitting adalah suatu performa baik yang dihasilkan oleh model dari data yang telah ditraining dengan prediksi hampir sempurna, namun saat ditesting ternyata hasil prediksi tidak sesuai.

Metode SVR ini bertujuan untuk menemukan sebuah garis pemisah terbaik antara dua kelas data, yang disebut hyperplane terbaik. Hyperplane terbaik akan dicari dengan menentukan nilai margin dari hyperplane tersebut dan mencari titik maksimal dari margin tersebut. Margin merupakan jarak dari hyperplane dengan data-data yang paling dekat di dalam dua kelas tersebut. Data-data yang paling dekat itulah yang nantinya akan dijadikan support vector [12].

ekstrim dari nilai rata-rata [7, pp. 69]. Persamaan dari metode ini adalah sebagai berikut:

$$X_{baru} = \frac{X_{lama} - \bar{x}}{\sigma} \quad (1)$$

Keterangan:

X_{baru} = nilai hasil normalisasi

X_{lama} = nilai yang akan dinormalisasi

\bar{x} = nilai rata-rata

σ = standar deviasi

Persamaan umum dari SVR adalah:

$$f(x) = \sum_{i=1}^n (\alpha_i - \alpha^*_i)K(x_i, x_j) + b \quad (2)$$

Kebanyakan masalah dalam dunia nyata umumnya kebanyakan bersifat non-linear, sehingga dalam persoalan ini dibutuhkan fungsi kernel untuk menyelesaikannya. Fungsi kernel akan mengganti inner product (x_i dan x_j) untuk menyelesaikan persoalan linear dengan ruang dimensi yang tinggi [13]. Terdapat 4 jenis fungsi kernel, yaitu Kernel Linier, Kernel Polynomial, Kernel Radial Basis Function (RBF), dan Kernel Tangent Hyperbolic.

Dalam menentukan parameter yang optimal untuk digunakan pada SVR, diperlukan sebuah algoritma, di mana salah satunya yang sering digunakan adalah algoritma grid search. Model yang ingin dilatih akan diambil oleh algoritma grid search, dengan melatih setiap nilai parameter yang tidak sinkron dan menghitung nilai errornya.

Kemudian dalam mengukur akurasi dari hasil prediksi yang dilakukan SVR, alat ukur yang digunakan adalah Mean Squared Error (MSE). Mean Squared Error (MSE) merupakan salah satu alat ukur untuk menguji hasil peramalan dengan menghitung selisih data aktual dengan data hasil prediksi, kemudian dikuadratkan dan dibagi

dengan jumlah data [14]. Rumus yang digunakan untuk menghitung MSE adalah:

$$MSE = \sum \frac{(y' - y)^2}{n} \quad (3)$$

Keterangan:

n = jumlah data

y = data aktual

y' = data hasil prediksi

Hasil prediksi yang sangat baik diperoleh bila nilai MSE yang dihasilkan sangat kecil atau di bawah 1. Jika hasilnya di atas 10, maka hasil peramalannya dapat dikategorikan buruk. Hal ini dapat ditoleransi apabila variasi data yang digunakan untuk melakukan prediksi sangat besar.

3. Metode

3.1 Pengumpulan Data

Pada tahap ini, data-data penelitian dikumpulkan sesuai dengan perumusan masalah yang telah disusun agar masalah tersebut dapat dipecahkan. Data-data tersebut diperoleh dari file yang berisi data terkait yang tersimpan pada komputer pemilik toko. Data-data yang dikumpulkan berupa total pesanan masuk, barang terjual, barang rejection, merek dari barang yang terjual, serta marketplace tempat terjualnya barang tersebut.

Tabel 1. Deskripsi Sampel Data Penjualan

Tanggal	Pesanan Masuk	Barang Terjual	Merk		
			Matchbox	Tomica	Kyosho
1-Jan-22	1	1	0	0	0
2-Jan-22	5	5	1	2	2
3-Jan-22	10	10	9	1	0
4-Jan-22	11	11	10	0	1
5-Jan-22	2	2	0	2	0
6-Jan-22	1	1	0	0	0

3.2 Pembagian Data

Kemudian selanjutnya adalah pembagian data. Pertama data akan diproses menjadi data yang layak untuk dimodelkan melalui normalisasi. Setelah data selesai dinormalisasi, maka data akan dibagi untuk melakukan training dan testing data. Berikut adalah hasil dari normalisasi data menggunakan normalisasi MinMax.

Tabel 2. Sampel Data Normalisasi

Tanggal	Pesanan Masuk	Barang Terjual	Merk		
			Matchbox	Tomica	Kyosho
1-Jan-22	-0.9966	-0.9966	-1.	-1.	-1.
2-Jan-22	-0.9828	-0.9828	-0.9773	-0.9874	-0.9412
3-Jan-22	-0.9656	-0.9656	-0.7955	-0.9937	-1.
4-Jan-22	-0.9622	-0.9622	-0.7727	-1.0000	-0.9706
5-Jan-22	-0.9931	-0.9931	-1.	-0.9874	-1.
6-Jan-22	-0.9966	-0.9966	-1.	-1.	-1.

Setelah data sudah dibagi, maka yang dilakukan pertama adalah proses training data, pemilihan kernel, optimalisasi parameter kernel, validasi hasil pengoptimalan, peramalan model, testing data, melakukan peramalan tren penjualan, dan mengukur tingkat akurasi menggunakan MSE.

3.3 Metode Pengembangan Sistem

Metode pengembangan sistem yang digunakan yaitu Rapid Application Development (RAD) dengan menekankan efisiensi waktu dalam pengembangan website. RAD adalah suatu metode untuk mengembangkan sistem secara terurut yang berfokus pada siklus pengembangan dalam kurun waktu yang relatif singkat, sehingga dapat menghemat waktu dan mempercepat proses pengembangan sistem [15].

Tahap-tahap yang dilakukan adalah perencanaan kebutuhan, desain sistem atau prototype, proses pengembangan dan mengumpulkan feedback, dan implementasi atau penyelesaian produk.

3.4 Perancangan Sistem

a) Perancangan Entity Relationship Diagram (ERD)



Gambar 1. ERD

Dari ERD di atas, terdapat 5 tabel yang akan digunakan untuk menyusun database. Tabel-tabel tersebut adalah tabel produk, tabel etalase, tabel admin, tabel riwayat, dan tabel peramalan.

b) Perancangan Data Flow Diagram

Sama seperti ERD, Data Flow Diagram juga sudah dijelaskan sebelumnya bahwa ini merupakan penggambaran secara visual bagaimana alur kerja atau langkah-langkah dalam suatu proses bekerja dalam sistem informasi untuk memproses atau mentransformasi data. Pada sistem informasi yang dibangun, dirancang beberapa DFD yang terdiri dari 3 level, pertama DFD level 0 yang sering disebut sebagai Diagram Context, kedua DFD level 1, dan ketiga DFD level 2. Berikut adalah diagram dari setiap level pada perancangan sistem informasi ini.

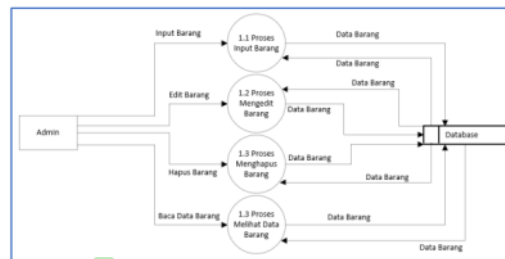
Pada diagram context dapat dilihat bahwa terdapat 2 entitas utama yaitu admin dan sistem informasi inventory barang. Admin memiliki akses dan penuh terhadap sistem untuk pengelolaan barang dan etalase, baik itu melihat, mengedit, mendelete, dan forecasting penjualan. Sedangkan sistem informasi inventory barang bekerja untuk mendata dan

menyimpan informasi-informasi etalase dan barang serta memproses forecasting penjualan.



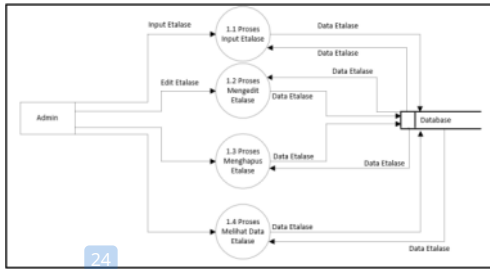
Gambar 2. Rancangan Diagram Context

Untuk rancangan DFD level 1 CRUD barang, digambarkan secara lebih rinci proses interaksi antara admin dan sistem khususnya bagian CRUD barang. Admin mengirim perintah baik itu mengakses, menambah, mengedit, dan menghapus data etalase sedangkan sistem memproses perintah tersebut dan mengelolanya dalam database.



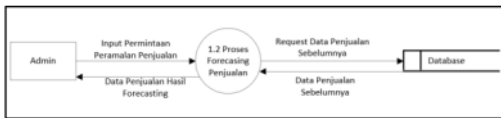
Gambar 3. Rancangan DFD Level 1 CRUD Barang

Untuk rancangan DFD level 1 CRUD etalase mirip dengan DFD level 1 CRUD pada barang di mana admin mengirim perintah baik itu mengakses, menambah, mengedit, dan menghapus data barang. Lalu sistem menerima dan memproses perintah tersebut, serta mengelolanya dalam database.



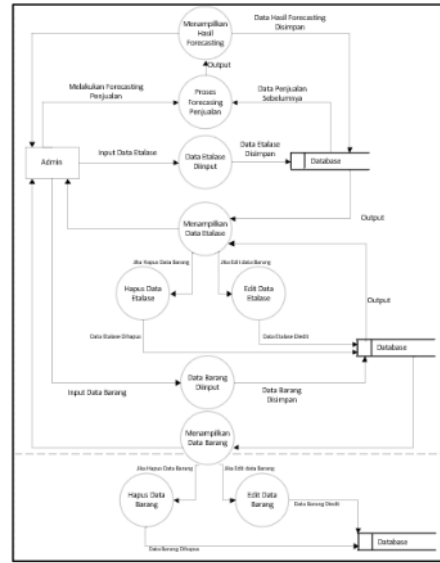
Gambar 4. Rancangan DFD Level 1 CRUD Etalase

Pada rancangan DFD level 1 Forecasting, admin mengirim perintah untuk melakukan forecasting berdasarkan data penjualan sebelumnya. Sistem menerima perintah tersebut dengan mengakses data penjualan dari database dan memprosesnya untuk menampilkan hasil prediksi.



Gambar 5. Rancangan DFD Level 1 Forecasting

Untuk DFD level 2 mencakup keseluruhan cara kerja sistem di mana admin dapat melakukan CRUD baik untuk barang dan etalase serta melakukan forecasting atau peramalan penjualan. Proses interaksi antara admin dan sistem digambarkan secara detail di mana admin mengirimkan setiap perintah yang ingin dilakukan dan sistem menjalankan perintah tersebut dengan memprosesnya melalui database.



Gambar 6. Rancangan DFD Level 2

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Penerapan Model Support Vector Regression

Dalam mengimplementasikan Model Support Vector Regression, software yang digunakan adalah google colaboratory dan mengimport SVR dari library sklearn.svm, karena SVR merupakan bagian dari SVM. Kemudian dari data penelitian selama setahun dibagi menjadi 2 bagian, yaitu data training dan data testing. Bobot data training lebih besar dengan ukuran 80% dari total data dan bobot data testing adalah 20%. Setelah itu dicari kernel yang cocok serta parameter-parameternya yang optimal menggunakan algoritma grid search. Hasil terbaik yang didapatkan dengan menggunakan 10 cross fold validation adalah kernel terbaik yaitu kernel tangen hyperbolic (sigmoid) dengan epsilon = 0,001 dan parameter C = 100.

Kemudian dilakukan prediksi barang terjual pada data training, dengan hasilnya adalah sebagai berikut.

```

Hasil prediksi pada saat training model SVR
Barang Terjual Aktual  Barang Terjual Prediksi
0 2 4
1 0 3
2 1 3
3 4 7
4 1 3
.. ..
287 3 5
288 5 6
289 2 6
290 4 6
291 6 9

```

Gambar 7. Hasil Prediksi SVR barang terjual pada data training

Prediksi yang dilakukan berdasarkan penjualan harian dengan total 292 hari untuk data training. MSE yang diperoleh pada data training sebesar 0.00182, yang berarti hasil prediksinya sangat akurat.

Untuk prediksi berikutnya dapat dilakukan pada data testing dengan hasil sebagai berikut.

```

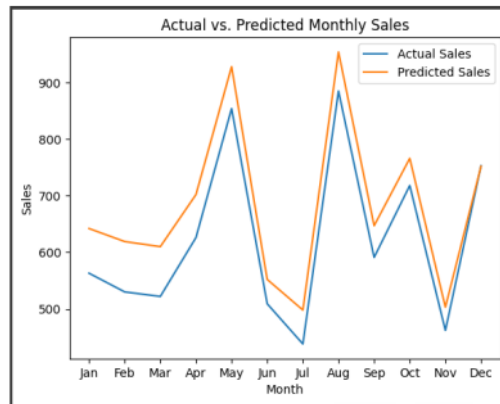
Hasil prediksi pada saat testing SVR
Barang Terjual Aktual  Barang Terjual Prediksi
0 1 4
1 1 3
2 1 5
3 520 497
4 7 11
.. ..
68 2 5
69 0 3
70 3 5
71 2 4
72 3 6

```

Gambar 8. Hasil Prediksi SVR barang terjual pada data testing

Untuk data testing, prediksi yang dilakukan dalam kisaran 73 hari karena bobotnya lebih rendah dari data training. MSE yang diperoleh pada data testing sedikit berbeda dengan data training, yaitu sebesar 0.00235. Hasilnya tetap sangat akurat meski sedikit lebih besar dari nilai MSE data training.

Berikut adalah grafik representasi hasil dari prediksi beserta perbandingan data aktual barang terjual dapat terlihat lebih jelas.



Gambar 9. Grafik Perbandingan Data Penjualan Aktual dan Prediksi

Data grafik diperoleh dengan menjumlahkan data training dan data testing beserta hasil prediksinya. Lalu data aktual dan hasil prediksi yang masih berupa harian dijumlahkan berdasarkan bulanan. Dapat dilihat bahwa garis dari hasil prediksi memiliki kemiripan pola dan jarak yang berdekatan, sehingga dapat dipahami bahwa hasil prediksinya baik. Untuk lebih lengkapnya, berikut adalah perbandingan antara data penjualan aktual dan penjualan hasil prediksi secara bulanan dalam kurun waktu 1 tahun.

Tabel 3. Perbandingan Data Penjualan Aktual dan Data Penjualan Prediktif

Bulan	Data Penjualan Aktual	Data Penjualan Prediktif
1	563	642
2	530	619
3	522	610
4	626	702
5	854	928
6	509	552
7	438	498
8	885	954
9	591	647
10	718	766
11	462	503
12	753	752

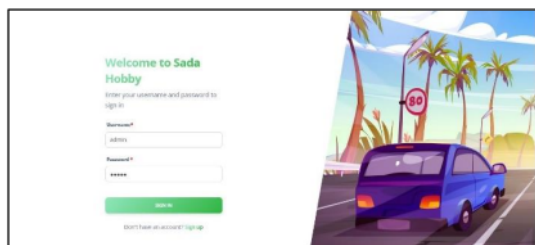
Untuk hasil prediksi penjualan dari setiap merek beserta dengan nilai MSE nya adalah sebagai berikut.

Tabel 4. Hasil Prediksi Penjualan dan nilai MSE dari setiap merk

Merek	Total Prediksi Penjualan 1 Tahun	Nilai MSE
Hotwheels	1359	0.074
Tamiya	82	0.033
Efsi	0	0.006
Konami	5	0.025
Dragon Cando	0	0.182
Takara	9	0.042
Majorette	365	0.009
Matchbox	431	0.071
Tomica	2920	0.611
Hachette	76	0.253
Kyosho	433	2.040
Mercury Speedy	0	5.013
Aoshima	0	0.001
Herpa	6	0.068
CMS	51	0.038
Epoch	2	1.119
Bandai	3	0.001
Maisto	0	0.002
Realtoy	0	0.002
ChoroQ	513	0.038
Brekina	49	0.525
Kintoy	0	0.010
Kinsmart	2	0.914
Siku	20	0.0007
Shinsei	2	3.850
Asahi	0	0.009

4.2 Implementasi Sistem

Implementasi dari sistem inventory berbasis web ini dapat dilihat pada gambar-gambar berikut. Saat pertama kali mengakses website, pengguna akan mendapati halaman login. Pada form login pada gambar 10, pengguna diwajibkan untuk login terlebih dahulu untuk dapat menggunakan sistem.



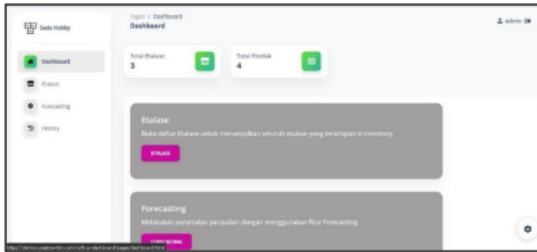
Gambar 10. Login Form

Apabila pengguna belum memiliki akun untuk login, maka perlu mendaftarkan akun pada form registrasi sesuai pada gambar 11.



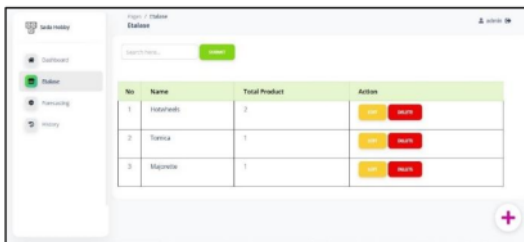
Gambar 11. Register Form

Saat pengguna berhasil login ke dalam sistem, pertama-tama pengguna akan masuk ke halaman dashboard seperti yang ditunjukkan oleh gambar 12. Pada halaman ini tersedia berbagai informasi yang dibutuhkan oleh pengguna untuk memahami bagaimana menggunakan sistem.



Gambar 12. Halaman Dashboard

Pada halaman etalase, pengguna dapat melihat daftar etalase, menambah dan mengedit etalase. Pada gambar 13 dapat dilihat daftar dari etalase dengan total produknya serta tindakan apa yang dapat dilakukan pada etalase. Gambar 14 adalah halaman untuk menambah etalase dan gambar 15 adalah halaman untuk mengedit etalase.



Gambar 13. Halaman Etalase

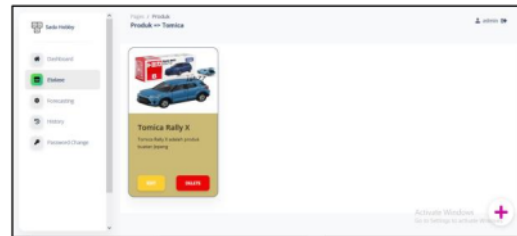


Gambar 14. Halaman Tambah Etalase



Gambar 15. Halaman Edit Etalase

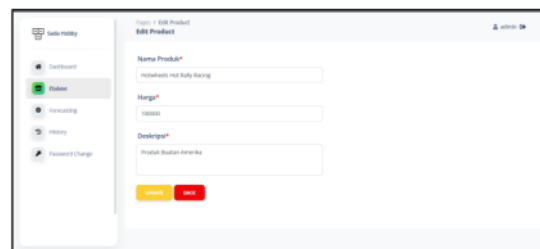
Kemudian halaman produk diakses dengan memilih etalase terlebih dahulu karena produk-produk dapat ditampilkan sesuai dengan etalase atau mereknya. Halaman tersebut dapat dilihat pada gambar 16, yang menampilkan daftar produk. Pengguna juga dapat menambahkan produk sesuai pada halaman 17 dan mengedit produk sesuai dengan halaman 18.



Gambar 16. Halaman Daftar Produk Sesuai Etalase



Gambar 17. Halaman Tambah Produk



Gambar 18. Halaman Edit Produk

Selanjutnya pengguna dapat melakukan prediksi atau forecasting penjualan yang menggunakan metode Support Vector Regression (SVR) pada

halaman Forecasting seperti yang terlihat pada gambar 19. Pengguna dapat memperoleh informasi mengenai jumlah penjualan yang mungkin terjadi dalam satu tahun ke depan.



Gambar 19. Halaman Forecasting

Lalu terdapat halaman history pada gambar 20 yang mencatat aktivitas pengguna selama mengakses atau menggunakan sistem inventory. Pengguna juga dapat mencari aktivitas spesifik dengan mensubmit keyword tertentu sesuai dengan aktivitas yang ingin dicari.

No	Waktu	Aktivitas	User
1	19/06/17 - 11/03/2023	User menambahkan produk Tomica Racing Hit pada stokasi Tomica	admin
2	20/07/06 - 11/03/2023	User menghapus produk Tomica Racing Hit pada stokasi Tomica	admin
3	16/09/21 - 13/03/2023	User mengedit produk Hotwheels Hit Rally Racing pada stokasi Hotwheels	admin
4	18/03/19 - 13/03/2023	User menambahkan produk Racing pada stokasi Hotwheels	admin
5	18/08/08 - 13/03/2023	User menambahkan produk Racing pada stokasi Hotwheels	admin
6	18/08/07 - 13/03/2023	User menghapus produk Racing pada stokasi Hotwheels	admin
7	18/07/01 - 13/03/2023	User menambahkan produk Racing pada stokasi Hotwheels	admin
8	18/07/30 - 13/03/2023	User menghapus produk Racing pada stokasi Hotwheels	admin
9	18/08/04 - 13/03/2023	User menambahkan produk Bmw pada stokasi Hotwheels	admin

Gambar 20. Halaman History

Dan terakhir adalah halaman Password Change atau mengganti password seperti yang tampak pada gambar 21 di mana pengguna dapat mengganti passwordnya. Prosesnya adalah pengguna memasukkan password yang lama terlebih dahulu, kemudian memasukkan password yang baru dua kali.

Gambar 21. Halaman Ganti Password

5. Penutup

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian serta pengembangan sistem yang telah dilakukan, bahwa pembangunan sistem inventory ini dapat memberikan banyak manfaat bagi pemilik toko Sada Hobby dalam mengelola barang-barang jualannya secara komputerisasi. Peramalan atau forecasting penjualan menggunakan Support Vector Regression (SVR) dapat memberikan informasi yang sangat berguna bagi untuk mengatur penyediaan barang-barang di masa mendatang di mana akurasi sangat baik saat menggunakan alat ukur Mean Squared Error (MSE).

5.2 Saran

Beberapa saran yang sesuai pada pengembangan sistem ini yaitu sistem dapat dihosting ke internet jika pemilik melakukan ekspansi bisnis dengan menambahkan fungsi pembagian akses antara admin dan user serta meningkatkan keamanan sistem agar tidak terjadi peretasan. Peramalan dapat dikembangkan lebih lanjut dengan menggunakan data penjualan tahun 2023 dan digabungkan data penjualan sebelumnya untuk membuat peramalan pada tahun 2024. Untuk mengukur akurasi dari hasil prediksi dapat digunakan alat lainnya seperti Root Mean Squared Error (RMSE) dan Mean Absolute Percent Error (MAPE) sehingga tingkat akurasi benar-benar teruji.

Demikian hasil dari penelitian yang dapat penulis sampaikan. Mohon maaf apabila terdapat berbagai kesalahan yang penulis lakukan dan atas perhatiannya penulis mengucapkan terima kasih dan semoga tulisan ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

6. Daftar Pustaka

- [1] D. I. Purnama dan S. Setianingsih, "Model Support Vector Regression (SVR) untuk Peramalan Jumlah Penumpang Penerbangan Domestik di Bandara Sultan Hasanudin Makassar," *JMKS (Jurnal Matematika Statistika & Komputasi)*, vol. 16 no. 3, pp.393, 2020.
- [2] D. Suprayogi dan H. F. Pardede, "Support Vector Regression Dalam Prediksi Penurunan Jumlah Kasus Penderita Covid-19," *JOINTECS (Journal of Information Technology and Computer Science)*, vol. 7 no. 2, pp. 63, 2022.
- [3] R. Laminullah, H. Annur, & I. Kulama, "Prediksi Penjualan Pertalite Menggunakan Metode Support Vector Regression," *Jurnal Nasional cosPhi*, vol. 4 no. 1, pp. 12-14, 2020.
- [4] X. Yu, Z. Qi, and Y. Zhao, "Support vector regression for newspaper/magazine sales forecasting," *Procedia computer science*, vol. 17, pp. 1055–1062, 2013.
- [5] G. H. Saputra, A. H. Wigena, dan B. Sartono, "PENGUNAAN SUPPORT VECTOR REGRESSION DALAM PEMODELAN INDEKS SAHAM SYARIAH INDONESIA DENGAN ALGORITME GRID SEARCH," *Indonesian Journal of Statistics and Its Application*, vol. 3 no. 2, pp. 148-160, 2019.
- [6] I. Permana dan F. Salisah, "Pengaruh Normalisasi Data Terhadap Performa Hasil Klasifikasi Algoritma Backpropagation," *IJRSE (Indonesian Journal of Informatic Research and Software Engineering)*, vol. 2 no. 1, pp. 67-72, 2022.
- [7] R. G. Whendasmoro dan J. Joseph, "Analisis Penerapan Normalisasi Data Dengan Menggunakan Z-Score Pada Kinerja Algoritma K-NN," *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, vol. 9 no. 4, pp. 872, 2022.
- [8] C. Purnama, *Sistem Informasi Manajemen*. Mojokerto: Insan Global, 2016.
- [9] N. Huda and R. Amalia, "Implementasi Sistem Informasi Inventory Barang pada PT. PLN (Persero) Palembang," *Sisfokom (Sistem Informasi dan Komputer)*, vol. 9 no. 1, pp. 13-19, 2020.
- [10] M. Muller, *Essentials of Inventory Management*. New York: AMACOM, 2002.
- [11] A. Subagyo, *Studi Kelayakan Teori dan Aplikasi*. Jakarta: PT Eka Media Komputindo, 2008.
- [12] N. T. Thomopoulos, *Demand Forecasting for Inventory Control*. Illinois: Springer, 2015.
- [13] R. P. Furi, Jondri, & D. Saepudin, "Prediksi Financial Time Series Menggunakan Independent Component Analysis dan Support Vector Regression Studi Kasus: IHSG dan JII. E-Proceeding of Engineering," *e-Proceeding of Engineering*, vol. 2 no. 2, pp. 3608-3618, 2015.
- [14] M. G. Pramayudha "PREDIKSI HASIL PANEN TANAMAN PANGAN DENGAN METODE SINGLE

MOVING AVERAGE DAN SINGLE
EXPONENTIAL SMOOTHING”.
Malang: Universitas Islam Negeri
Maulana Malik Ibrahim, 2019.

- [15] E. Sutinah, I. Alfarobi, dan A. Setiawan,
“Metode Rapid Application
Development dalam Pembuatan Sistem
Informasi Pemenuhan SDM pada
Perusahaan Outsourcing,” *InfoTekJar*,
vol. 5 no. 2, pp. 246-253, 2021.

RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI INVENTORY BARANG DIECAST MENGGUNAKAN METODE SUPPORT VECTOR REGRESSION UNTUK PERAMALAN TREN PENJUALAN

ORIGINALITY REPORT

9%

SIMILARITY INDEX

9%

INTERNET SOURCES

3%

PUBLICATIONS

4%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	Submitted to Universitas Brawijaya Student Paper	1%
2	www.researchgate.net Internet Source	1%
3	123dok.com Internet Source	<1%
4	eprints.umm.ac.id Internet Source	<1%
5	e-journal.uajy.ac.id Internet Source	<1%
6	Submitted to iGroup Student Paper	<1%
7	www.coursehero.com Internet Source	<1%
8	Ni Putu Nanik Hendayanti, I Ketut Putu Suniantara, Maulida Nurhidayati. "Penerapan Support Vector Regression (Svr) Dalam	<1%

Memprediksi Jumlah Kunjungan Wisatawan Domestik Ke Bali", Jurnal Varian, 2019

Publication

9	Submitted to Universitas Islam Indonesia Student Paper	<1 %
10	Submitted to Universitas Kristen Duta Wacana Student Paper	<1 %
11	journal.sekawan-org.id Internet Source	<1 %
12	ocs.unud.ac.id Internet Source	<1 %
13	pt.scribd.com Internet Source	<1 %
14	iphuelsmkn1sigi.blogspot.com Internet Source	<1 %
15	repository.ub.ac.id Internet Source	<1 %
16	Submitted to Universitas Negeri Surabaya The State University of Surabaya Student Paper	<1 %
17	eksplora.stikom-bali.ac.id Internet Source	<1 %
18	memebali.blogspot.com Internet Source	<1 %

yadicahyadi24unpur.wordpress.com

19	Internet Source	<1 %
20	conference.binadarma.ac.id Internet Source	<1 %
21	docplayer.info Internet Source	<1 %
22	edoc.pub Internet Source	<1 %
23	elqorni.wordpress.com Internet Source	<1 %
24	journal.irpi.or.id Internet Source	<1 %
25	media.neliti.com Internet Source	<1 %
26	ojs.unud.ac.id Internet Source	<1 %
27	repository.upi.edu Internet Source	<1 %
28	etheses.uin-malang.ac.id Internet Source	<1 %
29	issuu.com Internet Source	<1 %
30	materikuliahif.wordpress.com Internet Source	<1 %

Exclude quotes On

Exclude matches Off

Exclude bibliography On