

Pemodelan Pendapatan Pedagang Pasar Tradisional di Surabaya Selatan Terkait Keberadaan *Supermarket*, *Hypermarket*, dan *Minimarket*

Isnaini P. Dewi, Dwi E. Kusriani, dan Irhamah

Jurusan Statistika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)

Jl. Arief Rahman Hakim, Surabaya 60111

E-mail: irhamah@statistika.its.ac.id

Abstrak— Pasar modern telah berkembang pesat sejak tahun 1970-an. Pertumbuhan pasar modern diduga menekan pertumbuhan pasar tradisional. Pada penelitian ini dilakukan pemodelan pendapatan pedagang di Surabaya Selatan dengan metode regresi berganda dan *Support Vector Regression* (SVR). Data yang digunakan merupakan data sekunder. Pemodelan regresi berganda baik dengan semua variabel prediktor maupun hanya dengan variabel terpilih yang didapatkan melalui prosedur *backward elimination* menghasilkan model yang belum memenuhi asumsi regresi berganda, sehingga dilakukan pemodelan dengan metode SVR, maka untuk memprediksi pendapatan pedagang akibat pembangunan *minimarket* dapat digunakan model SVR dengan variabel terpilih yang menghasilkan prediksi bahwa akan terdapat 58,23% pedagang yang mengalami penurunan pendapatan karena pembangunan *minimarket* baru. Sedangkan untuk memprediksi pendapatan pedagang akibat pembangunan *supermarket* atau *hypermarket* baru digunakan model SVR dengan semua variabel prediktor yang menghasilkan prediksi bahwa akan terdapat 31,64% pedagang yang mengalami penurunan pendapatan karena pembangunan tersebut.

Kata Kunci—*Backward Elimination*, Pasar Tradisional, Regresi Berganda, *Support Vector Regression*

I. PENDAHULUAN

PASAR telah berkembang semakin luas dengan adanya pasar modern dan pasar tradisional. Akan tetapi, perkembangan pasar modern meningkat lebih pesat dibandingkan pasar tradisional. Pasar modern yang muncul di Indonesia sejak tahun 1970-an tidak berdampak positif terhadap pendapatan pedagang pasar tradisional dan diduga menekan pertumbuhan pasar tradisional [1]. Pasar modern yang bisa memberikan kenyamanan berbelanja biasanya menjadi alasan pelanggan untuk lebih memilih pasar modern dibandingkan pasar tradisional [2]. Di Kota Surabaya yang merupakan salah satu kota metropolitan di Indonesia, pasar modern juga mulai menggerus keberadaan pasar tradisional [3]. Saat ini bahkan telah berdiri 97 *minimarket* di Surabaya Selatan, serta 48% *supermarket* dan *hypermarket* yang ada di Surabaya juga berada di Surabaya Selatan.

Penelitian mengenai pasar tradisional di Surabaya Selatan sebelumnya telah dilakukan untuk mengetahui potensi pasar tradisional PDPS di Surabaya Selatan [4] dan mengklasifikasikan pendapatan pedagang pasar tradisional di Surabaya Selatan [5]. Pada penelitian ini, peneliti menggunakan metode lain dalam

memodelkan pendapatan pedagang pasar tradisional, yaitu dengan menggunakan metode regresi berganda dan *Support Vector Regression* (SVR). Regresi berganda adalah metode yang memerlukan beberapa asumsi, sedangkan SVR merupakan salah satu metode yang tidak memerlukan asumsi. Sebelumnya, metode SVR digunakan untuk keperluan peramalan contohnya untuk memodelkan nilai mata uang [6].

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. *Support Vector Regression*

Support Vector Regression (SVR) adalah salah satu metode dalam *Support Vector Machine* (SVM). SVM merupakan teknik yang dapat digunakan untuk melakukan prediksi, baik dalam kasus klasifikasi maupun regresi. SVM memberikan hasil yang baik karena SVM menemukan solusi yang *global optimal* [7].

Loss function dapat disamakan dengan kriteria *least square error* konvensional. Vapnik memperkenalkan *ϵ -insensitive loss function* yang memungkinkan untuk mendapatkan kumpulan *support vector* yang tersebar [8].

Mempertimbangkan masalah penaksiran, pasangan data sebanyak l pengamatan adalah sebagai berikut.

$$(y_1, \mathbf{x}_1), \dots, (y_l, \mathbf{x}_l), x \in R^n, y \in R \quad (1)$$

dengan fungsi linier,

$$f(\mathbf{x}) = (\mathbf{w} \cdot \mathbf{x}) + b \quad (2)$$

fungsi regresi optimal didapatkan oleh minimum dari fungsi berikut.

$$\Phi(\mathbf{w}, \xi^*, \xi) = \frac{1}{2} \|\mathbf{w}\|^2 + C \left(\sum_{i=1}^l \xi_i + \sum_{i=1}^l \xi_i^* \right), \quad (3)$$

dimana C adalah nilai yang ditentukan sejak awal, dan ξ, ξ^* adalah variabel *slack* yang menunjukkan batas atas dan batas bawah pada sistem *output*. Sehingga didapatkan solusi,

$$f(\mathbf{x}) = \sum_{SVs} (\hat{\alpha}_i - \hat{\alpha}_i^*) K(\mathbf{x}_i, \mathbf{x}) + \hat{b} \quad (4)$$

dimana

$$\begin{aligned} \hat{\mathbf{w}} \cdot \mathbf{x} &= \sum_{SVs} (\hat{\alpha}_i - \hat{\alpha}_i^*) K(\mathbf{x}_i, \mathbf{x}) \\ \hat{b} &= -\frac{1}{2} \sum_{SVs} (\hat{\alpha}_i - \hat{\alpha}_i^*) [K(\mathbf{x}_r, \mathbf{x}_i) + K(\mathbf{x}_s, \mathbf{x}_i)] \end{aligned} \quad (5)$$

Persamaan (4) tersebut menggunakan fungsi kernel. Fungsi kernel yang biasanya digunakan adalah sebagai berikut [7].

1. Kernel linier:

$$K(\mathbf{x}_i, \mathbf{x}) = \mathbf{x}_i \mathbf{x}^T \quad (6)$$

2. Kernel polinomial:

$$K(\mathbf{x}_i, \mathbf{x}) = \left((\mathbf{x}_i \mathbf{x}^T) + 1 \right)^p, p = 1, 2, \dots \quad (7)$$

3. Kernel *radial basis function* (RBF):

$$K(\mathbf{x}_i, \mathbf{x}) = \exp\left(-\frac{\|\mathbf{x}_i - \mathbf{x}\|^2}{2\sigma^2}\right) \quad (8)$$

B. Regresi Berganda

Persamaan matematik yang dapat digunakan untuk memprediksi nilai-nilai suatu variabel dependen (respon) berdasarkan nilai-nilai satu atau lebih variabel independen (prediktor) disebut persamaan regresi. Metode regresi yang dapat memodelkan variabel respon berdasarkan beberapa variabel prediktor adalah regresi berganda [9].

Dalam metode regresi berganda, terdapat sampel acak berukuran n dari suatu populasi yang dapat dituliskan sebagai berikut.

$$\{(x_{1i}, x_{2i}, \dots, x_{ki}, y_i), i = 1, 2, \dots, n\} \quad (9)$$

Nilai y_i adalah nilai yang berasal dari suatu variabel random Y . Maka diasumsikan berlakunya persamaan berikut ini.

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{2i} + \dots + \beta_k x_{ki} + e_i \quad (10)$$

Dalam hal ini $\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_k$ adalah parameter yang harus diduga dari data. Dengan melambangkan nilai taksirannya dengan b_0, b_1, \dots, b_k , maka persamaan regresi pada sampel dapat ditulis sebagai berikut.

$$\hat{y}_i = b_0 + b_1 x_{1i} + b_2 x_{2i} + \dots + b_k x_{ki} \quad (11)$$

Dengan menggunakan pendekatan matrik, maka persamaan regresinya akan menjadi,

$$\mathbf{y} = \mathbf{X}\mathbf{b} + \mathbf{e} \quad (12)$$

sehingga nilai taksiran parameter \mathbf{b} didapatkan melalui persamaan berikut [10].

$$\mathbf{b} = (\mathbf{X}'\mathbf{X})^{-1} \mathbf{X}'\mathbf{y} \quad (13)$$

Prosedur yang digunakan dalam pemilihan variabel prediktor dalam penelitian ini adalah prosedur *backward elimination* dan dilanjutkan dengan uji signifikansi parameter secara serentak dan parsial. Setelah mendapatkan model dengan variabel yang signifikan maka perlu dilakukan pengecekan dan pengujian asumsi yang meliputi pengecekan multikolinieritas dengan melihat nilai VIF (*Variance Inflation Factor*) [11], varians residual identik yang dapat dilakukan dengan menggunakan Uji Glejser [12], residual independen (tidak ada autokorelasi pada residual) dapat dilakukan dengan uji Durbin-Watson [10] dan pengujian residual berdistribusi normal dapat dilakukan pengujian Kolmogorov-Smirnov [13].

C. Ukuran Performansi Model

Ukuran performansi model dalam penelitian ini menggunakan R^2 dan MSE [10]. Berikut ini adalah rumus dari R^2 dan MSE.

$$R^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - \bar{y})^2}{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2} \quad (14)$$

$$\text{MSE} = \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2}{n - k - 1} \quad (15)$$

dimana:

y_i = nilai respon aktual ke- i , $i = 1, 2, \dots, n$

\hat{y}_i = nilai respon taksiran ke- i , $i = 1, 2, \dots, n$

\bar{y} = rata-rata nilai respon aktual

n = jumlah observasi atau pengamatan

k = jumlah variabel prediktor

D. Pasar

Pasar adalah salah satu dari berbagai sistem, institusi, prosedur, hubungan sosial dan infrastruktur dimana usaha menjual barang, jasa dan tenaga kerja untuk orang-orang dengan imbalan uang. Klasifikasi pasar dibagi menjadi dua yaitu pasar tradisional dan pasar modern [14].

E. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pendapatan Pedagang Pasar Tradisional

Faktor-faktor internal yang dapat mempengaruhi pendapatan pedagang pasar tradisional adalah lama waktu berdagang, modal dagang [15], sumber modal, pelanggan utama, jenis komoditas, jumlah stan atau kios, serta pemasok barang dagangan [1]. Sedangkan faktor eksternal yang mempengaruhi pendapatan pedagang adalah keberadaan PKL, dan keberadaan pasar modern [1] dan sarana prasarana pasar tradisional [2].

III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Sumber Data dan Variabel Penelitian

Sumber data yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang berasal dari penelitian sebelumnya [5] dan data umum PDPS. Data tersebut merupakan data pendapatan per bulan serta faktor-faktor yang diduga mempengaruhi pendapatan 158 pedagang dari 9 pasar tradisional yang ada di wilayah Surabaya Selatan yang diambil pada bulan November 2011. Pasar-pasar tersebut adalah Pasar Gayungsari, Pasar Wonokromo Lama, Pasar Dukuh Kupang, Pasar Karang Pilang, Pasar Wonokitri, Pasar Krukah, Pasar Simo Gunung, Pasar Kedung Doro dan Pasar Kupang Gunung.

Variabel penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Variabel respon (Y) adalah pendapatan pedagang pasar tradisional.
2. Faktor-faktor yang diduga mempengaruhi pendapatan pedagang adalah modal dagang (X_1), lama berdagang (X_2), jumlah PKL (X_3), sumber modal (X_4), pelanggan utama (X_5), jenis komoditas (X_6), pemasok barang dagangan (X_7),

jumlah kios yang dimiliki (X_8), jarak pasar terhadap *supermarket* atau *hypermarket* terdekat (X_9), luas bangunan pasar (X_{10}), dan jumlah minimarket di kecamatan yang sama (X_{11}).

B. Langkah Penelitian

Langkah-langkah analisis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Melakukan pemodelan pada data pendapatan pedagang pasar tradisional di Kecamatan Sawahan, Wonokromo, dan lainnya (Kecamatan Gayungan, Karang Pilang, dan Dukuh Pakis) serta secara keseluruhan di Surabaya Selatan dengan menggunakan metode regresi berganda menggunakan semua variabel prediktor dan pemilihan variabel menggunakan prosedur *backward selection*.
2. Melakukan pemodelan pada data pendapatan pedagang pasar tradisional di Kecamatan Sawahan, Wonokromo, dan lainnya (Kecamatan Gayungan, Karang Pilang, dan Dukuh Pakis) serta secara keseluruhan di Surabaya Selatan dengan menggunakan metode *Support Vector Regression* berdasarkan variabel prediktor yang digunakan pada model regresi berganda.

IV. ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

A. Pemodelan Pendapatan Pedagang di Kecamatan Sawahan, Wonokromo, dan Lainnya serta di Surabaya Selatan dengan Regresi Berganda

Metode regresi berganda merupakan metode yang dapat digunakan untuk memodelkan variabel respon berdasarkan beberapa variabel prediktor. Pada penelitian ini variabel responnya adalah pendapatan pedagang. Selain itu juga digunakan variabel *dummy* karena terdapat beberapa variabel prediktor yang bersifat kategorik. Setelah dimodelkan menggunakan metode regresi berganda dengan variabel *dummy*, selanjutnya dilakukan analisis regresi berganda dengan prosedur *backward elimination* menggunakan $\alpha = 0,1$ untuk mendapatkan kombinasi variabel yang menghasilkan model terbaik. Secara umum, persamaan regresi pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

$$\hat{Y} = b_0 + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + b_4X_4 + b_5X_5 + b_6X_6 + b_7X_7 + b_8X_8 + b_9X_9 + b_{10}X_{10} + b_{11}X_{11}$$

Nilai b_i adalah taksiran parameter untuk variabel prediktor X_i untuk $i = 1, 2, \dots, 11$, b_0 adalah intersep. Nilai taksiran parameter b_i untuk $i = 0, 1, \dots, 11$ pada model regresi berganda dengan variabel *dummy* di Kecamatan Sawahan, Wonokromo, dan lainnya serta di Surabaya Selatan dapat dilihat pada Tabel 1. Model regresi di Kecamatan Sawahan dan Wonokromo tidak menggunakan variabel jumlah *minimarket* di kecamatan yang sama karena semua nilainya identik. Nilai taksiran parameter untuk variabel prediktor yang terpilih berdasarkan metode regresi berganda dengan prosedur *backward elimination* dapat dilihat pada Tabel 2.

Model regresi berganda untuk Kecamatan Sawahan, Wonokromo dan lainnya tidak menggunakan variabel luas bangunan pasar karena variabel tersebut nilai korelasi yang

sangat tinggi ($> 0,9$) dengan variabel jumlah PKL pada Kecamatan Sawahan dan lainnya serta dengan variabel jarak terhadap *supermarket* dan *hypermarket* pada Kecamatan Wonokromo. Variabel jumlah *minimarket* juga tidak dapat dimasukkan ke model regresi di kecamatan lainnya karena memiliki korelasi yang tinggi ($< -0,9$) dengan variabel jumlah PKL. Sementara pada model regresi di Surabaya Selatan, semua variabel prediktor dapat dimasukkan.

Pada pemodelan regresi berganda di Kecamatan Sawahan dengan prosedur *backward elimination* menggunakan $\alpha = 0,1$, kombinasi variabel yang menghasilkan model regresi terbaik adalah modal dagang, jumlah PKL, dan pemasok barang dagangan. Di Kecamatan Wonokromo, tidak ada kombinasi variabel yang dapat menghasilkan model regresi yang semua variabel prediktornya signifikan, sehingga tidak ada variabel prediktor yang terpilih. Di kecamatan lainnya, model terbaik didapatkan dengan mengkombinasikan variabel lama berdagang, jenis komoditas dan jumlah kios. Secara keseluruhan di Surabaya Selatan, kombinasi variabel untuk mendapatkan model regresi terbaik adalah variabel lama berdagang, jenis komoditas, jumlah kios, dan jumlah *minimarket*.

Tabel 1.
Nilai Taksiran Parameter Regresi Berganda

	Sawahan	Wonokromo	Lainnya	Surabaya Selatan
b_0	-2,36000	11,3100	-4,24800	2,37300
b_1	0,01064	0,0112	-0,01746	0,00324
b_2	0,00426	0,0040	0,00768	0,00548
b_3	0,00716	-0,3777	0,29320	-0,00315
b_4	0,21930	-1,1350	2,36400	-0,05330
b_5	0,27160	0,8220	1,16100	0,62840
b_6	-0,86470	1,9820	2,32600	2,25670
b_7	-0,97840	-0,5140	0,09400	-0,41680
b_8	-1,15680	-1,3940	5,70000	1,42880
b_9	0,00316	-0,0061	-0,00092	-0,00101
b_{10}	-	-	-	0,00097
b_{11}	-	-	-	-0,16807

Tabel 2.
Nilai Taksiran Parameter Regresi Berganda dengan Prosedur *Backward Elimination*

	Sawahan	Lainnya	Surabaya Selatan
b_0	0,788500	-0,81300	2,19400
b_1	0,010106	-	-
b_2	-	0,00823	0,00625
b_3	0,007158	-	-
b_4	-	-	-
b_5	-	-	-
b_6	-	2,96600	2,37920
b_7	-0,601500	-	-
b_8	-	6,45200	1,60580
b_9	-	-	-
b_{10}	-	-	-
b_{11}	-	-	-0,16413

Setelah didapatkan nilai taksiran parameter regresi, selanjutnya dilakukan pengujian signifikansi parameter secara serentak dan parsial. Pada Tabel 3 ditampilkan hasil pengujian parameter secara serentak dan parsial. Hasil pengujian signifikansi parameter menunjukkan hanya model di Kecamatan Wonokromo yang tidak memiliki variabel prediktor yang signifikan terhadap variabel pendapatan. Sedangkan model di wilayah lainnya memiliki beberapa variabel prediktor yang

signifikan.

Baik pada model regresi berganda dengan semua variabel prediktor maupun dengan variabel prediktor terpilih, jarak pasar tradisional terhadap *supermarket* atau *hypermarket* tidak berpengaruh signifikan terhadap pendapatan pedagang pasar tradisional. Keberadaan *minimarket* justru lebih berpengaruh terhadap pendapatan pedagang pasar tradisional di wilayah Surabaya Selatan. Hal ini karena segmen pasar *minimarket* hampir sama dengan pasar tradisional, berbeda dengan segmen pasar *supermarket* dan *hypermarket* yang sebagian besar adalah masyarakat berpenghasilan menengah ke atas. Selain itu, lokasi *minimarket* biasanya dekat dengan pasar tradisional dan berada di lingkungan padat penduduk.

Tabel 3.
Hasil Pengujian Serentak dan Parsial

	Serentak	Parsial
Regresi Berganda		
Kecamatan Sawahan	Ada variabel yang signifikan	X_1, X_2, X_3, X_7
Kecamatan Wonokromo	Tidak ada variabel yang signifikan	-
Kecamatan Lainnya	Ada variabel yang signifikan	X_2, X_8
Surabaya Selatan	Ada variabel yang signifikan	X_2, X_6, X_8, X_{11}
Regresi Berganda dengan Variabel Terpilih		
Kecamatan Sawahan	Ada variabel yang signifikan	X_1, X_3, X_7
Kecamatan Lainnya	Ada variabel yang signifikan	X_2, X_6, X_8
Surabaya Selatan	Ada variabel yang signifikan	X_2, X_6, X_8, X_{11}

Setelah didapatkan model dengan variabel yang signifikan, lalu dilakukan pengujian asumsi regresi berganda, yaitu bebas dari multikolinearitas, varians residual harus identik, residual harus independen (tidak terjadi autokorelasi), dan residual harus berdistribusi normal. Pada Tabel 4, disajikan hasil pengujian asumsi regresi berganda untuk tiap model wilayah.

Tabel 4.
Hasil Uji Asumsi Regresi Berganda

	Multikolinieritas	Identik	Independen	Distribusi Normal
Regresi Berganda				
Kec. Sawahan	Terpenuhi	Terpenuhi	Tidak Terpenuhi	Tidak Terpenuhi
Kec. Wonokromo	Terpenuhi	Terpenuhi	Tidak Terpenuhi	Tidak Terpenuhi
Kec. Lainnya	Terpenuhi	Tidak Terpenuhi	Terpenuhi	Terpenuhi
Surabaya Selatan	Terpenuhi	Tidak Terpenuhi	Tidak Terpenuhi	Tidak Terpenuhi
Regresi Berganda dengan Variabel Terpilih				
Kec. Sawahan	Terpenuhi	Tidak Terpenuhi	Tidak Terpenuhi	Tidak Terpenuhi
Kec. Lainnya	Terpenuhi	Tidak Terpenuhi	Tidak Terpenuhi	Tidak Terpenuhi
Surabaya Selatan	Terpenuhi	Tidak Terpenuhi	Tidak Terpenuhi	Tidak Terpenuhi

Berdasarkan hasil pengujian asumsi pada Tabel 4, disimpulkan bahwa tidak ada model regresi berganda yang memenuhi semua asumsi, baik model yang menggunakan semua variabel prediktor maupun model yang hanya menggunakan variabel prediktor terpilih, sehingga model regresi berganda

belum sesuai untuk memodelkan pendapatan pedagang pasar tradisional di Kecamatan Sawahan, Wonokromo, dan lainnya serta di Surabaya Selatan. Oleh karena itu, selanjutnya dilakukan pemodelan dengan metode SVR.

B. Pemodelan Pendapatan Pedagang di Kecamatan Sawahan, Wonokromo, dan Lainnya serta di Surabaya Selatan dengan Support Vector Regression

Pemodelan pendapatan pedagang pasar tradisional di Kecamatan Sawahan, Wonokromo, dan lainnya yang terdiri dari Kecamatan Gayungan, Karang Pilang, dan Dukuh Pakis serta secara keseluruhan di Surabaya Selatan menggunakan variabel prediktor yang juga digunakan dalam model regresi berganda dengan dan tanpa prosedur *backward elimination* di Kecamatan Sawahan, Wonokromo, dan lainnya serta di Surabaya Selatan. Proporsi data *training* dan *testing* yang digunakan dalam pemodelan SVR adalah 70% dan 30%.

Tabel 5 menyajikan nilai ukuran performansi dari model terbaik untuk tiap wilayah. Berdasarkan nilai MSE (*testing*) pada Tabel 5, model SVR dengan variabel terpilih memberikan performansi yang lebih baik dalam memprediksi pengamatan baru dibandingkan model SVR yang menggunakan semua variabel prediktor. Untuk memprediksi pendapatan akibat pembangunan *minimarket* baru, dapat digunakan model SVR di Surabaya Selatan dengan variabel terpilih karena model tersebut memuat variabel jumlah *minimarket*. Sedangkan bila ingin memprediksi pendapatan akibat pembangunan *supermarket* atau *hypermarket* baru, maka model SVR dengan semua variabel dapat digunakan. Catatan yang harus diingat ketika memprediksi pendapatan akibat pembangunan pasar modern baru adalah pada pemodelan regresi berganda, variabel jarak pasar tradisional terhadap *supermarket* atau *hypermarket* tidak berpengaruh signifikan terhadap pendapatan pedagang pasar tradisional.

Tabel 5.
Nilai Ukuran Performansi Model SVR

	R^2	MSE (Training)	MSE (Testing)
Support Vector Regression			
Kecamatan Sawahan			
Kernel Linier, $C = 2, \epsilon = 0,5$	51,1942	0,7671	1,1854
Kecamatan Wonokromo			
Kernel Linier, $C = 2, \epsilon = 0,5$	10,2589	11,9043	0,9715
Kecamatan Lainnya			
Kernel RBF, $\sigma = 2^7, C = 2, \epsilon = 0,1$	14,3285	26,9633	4,1288
Surabaya Selatan			
Kernel Linier, $C = 2^{-7}, \epsilon = 0,5$	10,1407	10,8358	1,0542
Support Vector Regression dengan Variabel Terpilih			
Kecamatan Sawahan			
Kernel Polinomial, $p = 2, C = 2^{-1}, \epsilon = 0,5$	41,5622	0,7574	0,5761
Kecamatan Lainnya			
Kernel Linier, $C = 2^{-15}, \epsilon = 0,5$	11,4100	23,0843	2,6733
Surabaya Selatan			
Kernel RBF, $\sigma = 2^7, C = 2^7, \epsilon = 0$	10,9598	10,6156	1,0295

Perbandingan performansi pada regresi berganda dan SVR berdasarkan nilai MSE pada data *testing* dapat dilihat pada Tabel 6. Tanpa mempertimbangkan pelanggaran asumsi, model regresi berganda memberikan hasil yang lebih baik

hanya pada model di Kecamatan Sawahan yang menggunakan variabel terpilih. Sedangkan pada model yang lain, SVR memberikan performansi yang lebih baik dalam memprediksi pengamatan baru, hal ini dapat dilihat dari MSE (*testing*) yang lebih kecil dibandingkan pada model regresi berganda.

Tabel 6.
Perbandingan Performansi pada Regresi Berganda dan *Support Vector Machine*

	MSE (<i>Testing</i>) Regresi Berganda	MSE (<i>Testing</i>) SVR
<i>Dengan Semua Variabel Prediktor</i>		
Kecamatan Sawahan	1,6705	1,1854
Kecamatan Wonokromo	5,0155	0,9715
Kecamatan Lainnya	26,1900	4,1288
Surabaya Selatan	3,3061	1,0542
<i>Dengan Variabel Terpilih</i>		
Kecamatan Sawahan	0,5583	0,5761
Kecamatan Lainnya	18,2739	2,6733
Surabaya Selatan	2,8662	1,0295

Model yang paling sesuai untuk memprediksi pendapatan akibat pembangunan *minimarket* adalah model SVR di Surabaya Selatan dengan menggunakan variabel terpilih karena selain memuat variabel jumlah *minimarket*, model tersebut juga memberikan performansi pada data *testing* yang lebih baik daripada model SVR di Surabaya Selatan yang menggunakan semua variabel prediktor. Untuk memprediksi pendapatan akibat pembangunan *supermarket* atau *hypermarket*, model yang paling sesuai adalah model SVR di Surabaya Selatan dengan menggunakan semua variabel prediktor. Model tersebut memuat variabel jarak pasar tradisional terhadap *supermarket* atau *hypermarket* dan dapat digunakan untuk semua pasar tradisional di Surabaya Selatan. Selain itu, model tersebut juga memiliki performansi yang lebih baik dibandingkan model SVR di Kecamatan Sawahan dan kecamatan lainnya (Kecamatan Gayungan, Karang Pilang, dan Dukuh Pakis).

Model SVR dengan kernel linier, $C = 2^{-7}$, dan $\epsilon = 0,5$ di Surabaya Selatan yang menggunakan semua variabel prediktor adalah sebagai berikut.

$$f(\mathbf{x}) = -0,0078(\mathbf{x}_3 \mathbf{x}^T) - 0,0078(\mathbf{x}_4 \mathbf{x}^T) - 0,0078(\mathbf{x}_5 \mathbf{x}^T) + \dots + 0,0078(\mathbf{x}_{107} \mathbf{x}^T) - 0,0078(\mathbf{x}_{108} \mathbf{x}^T) + 2,5078$$

sedangkan model SVR dengan kernel RBF, $\sigma = 2^7$, $C = 2^7$, dan $\epsilon = 0$ di Surabaya Selatan menggunakan empat variabel prediktor adalah sebagai berikut.

$$f(\mathbf{x}) = -128 \left[\exp \left(-\frac{\|\mathbf{x}_1 - \mathbf{x}\|^2}{2(128)^2} \right) \right] - 128 \left[\exp \left(-\frac{\|\mathbf{x}_2 - \mathbf{x}\|^2}{2(128)^2} \right) \right] + \dots + -128 \left[\exp \left(-\frac{\|\mathbf{x}_{109} - \mathbf{x}\|^2}{2(128)^2} \right) \right] - 128 \left[\exp \left(-\frac{\|\mathbf{x}_{110} - \mathbf{x}\|^2}{2(128)^2} \right) \right]$$

Bila dilakukan pembangunan *supermarket* atau *hypermarket* dengan jarak dua kali lebih dekat daripada sebelumnya, maka prediksi dampak pada pendapatan pedagang di tiap pasar tradisional di Surabaya Selatan dapat dilihat pada Tabel 4.20. Model SVR yang digunakan adalah model SVR dengan kernel linier, $C = 2^{-7}$, dan $\epsilon = 0,5$ di Surabaya Selatan dengan

menggunakan semua variabel prediktor. Secara keseluruhan, perkiraan prosentase pedagang yang mengalami penurunan pendapatan ketika dibangun *supermarket* atau *hypermarket* baru adalah 31,64%. Sebagian besar pedagang yang mengalami penurunan pendapatan tersebut adalah pedagang dengan modal sendiri, pedagang eceran, pedagang dengan komoditas makanan, pemasok barang dagangannya bukan produsen, atau pedagang yang hanya memiliki 1 kios. Hal ini menunjukkan bahwa pedagang pasar tradisional yang kemungkinan besar terkena dampak dari pembangunan *supermarket* atau *hypermarket* baru adalah pedagang kecil.

Tabel 8
Perkiraan Dampak Pembangunan *Supermarket* atau *Hypermarket* Baru di Surabaya Selatan pada Pendapatan Pedagang

No.	Pasar	Jarak terhadap pasar modern semula	Jarak terhadap pasar modern baru	Perkiraan % pedagang yang mengalami penurunan pendapatan
1	Kedung Doro	600 meter	300 meter	40,00%
2	Kupang Gunung	720 meter	360 meter	23,53%
3	Simo Gunung	800 meter	400 meter	15,38%
4	Krukah	200 meter	100 meter	26,92%
5	Wonokitri	360 meter	180 meter	29,17%
6	Wonokromo	680 meter	340 meter	16,67%
7	Dukuh Kupang	540 meter	270 meter	44,74%
8	Gayung Sari	700 meter	350 meter	85,71%
9	Karang Pilang	1460 meter	730 meter	0,00%

Bila dilakukan pembangunan 1 *minimarket* baru di tiap kecamatan di Surabaya Selatan, maka prediksi dampak pada pendapatan pedagang di tiap kecamatan di Surabaya Selatan dapat dilihat pada Tabel 4.21. Model SVR yang digunakan adalah model SVR dengan kernel RBF, $\sigma = 2^7$, $C = 2^7$, dan $\epsilon = 0$ di Surabaya Selatan dengan menggunakan variabel prediktor terpilih. Secara keseluruhan, perkiraan prosentase pedagang yang mengalami penurunan pendapatan ketika dibangun 1 *minimarket* baru adalah 58,23%. Sebagian besar pedagang yang mengalami penurunan pendapatan tersebut adalah pedagang dengan jenis komoditas makanan atau pedagang yang hanya memiliki 1 kios.

Tabel 9
Perkiraan Dampak Pembangunan *Minimarket* Baru di Surabaya Selatan pada Pendapatan Pedagang

No.	Kecamatan	Perkiraan % pedagang yang mengalami penurunan pendapatan karena penambahan 1 <i>minimarket</i>
1	Kec. Sawahan	51,92%
2	Kec. Wonokromo	62,50%
3	Kec. Dukuh Pakis	68,42%
4	Kec. Gayungan	57,14%
5	Kec. Karang Pilang	0,00%

Jika dibandingkan, pembangunan *minimarket* lebih memberikan dampak negatif terhadap pendapatan pedagang pasar tradisional daripada pembangunan *supermarket* atau *hypermarket*. Seperti yang telah disebutkan sebelumnya, segmen pasar untuk *minimarket* hampir sama dengan pasar tradisional, yaitu masyarakat dengan dengan golongan menengah ke bawah, berbeda dengan segmen pasar

supermarket atau *hypermarket* yang sebagian besar merupakan masyarakat golongan menengah ke atas. Lokasi *minimarket* yang berada di lingkungan padat penduduk serta sangat dekat dengan pasar tradisional, membuat *minimarket* lebih memberikan dampak negatif terhadap pendapatan pedagang pasar tradisional.

Prosentase pedagang yang mengalami penurunan pendapatan karena pembangunan *supermarket* atau *hypermarket* di Pasar Karang Pilang sebesar 0%, begitu juga yang terjadi ketika terdapat pembangunan *minimarket* di Kecamatan Karang Pilang, dimana di kecamatan tersebut hanya ada Pasar Karang Pilang. Meski begitu, kemungkinannya kecil untuk dibangun *supermarket*, *hypermarket*, atau *minimarket* karena pasar tersebut berada di pinggiran kota.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan, kesimpulan yang dapat diambil adalah sebagai berikut.

1. Pemodelan regresi berganda dengan prosedur *backward elimination* tidak menghasilkan model dengan variabel terpilih di Kecamatan Wonokromo karena tidak ada satu pun variabel prediktor yang berpengaruh signifikan. Di Kecamatan Sawahan, variabel prediktor yang terpilih adalah modal dagang, jumlah PKL, dan pemasok barang dagangan. Di Kecamatan Gayungan, Karang Pilang, dan Dukuh Pakis, variabel prediktor yang terpilih adalah lama berdagang, jenis komoditas, dan jumlah kios. Di Surabaya Selatan, variabel prediktor yang terpilih adalah lama berdagang, jenis komoditas, jumlah kios, dan jumlah *minimarket*. Baik model regresi berganda dengan semua variabel prediktor maupun dengan variabel terpilih tidak ada yang memenuhi semua asumsi regresi.
2. Berdasarkan pemodelan menggunakan *Support Vector Machine* pada pendapatan pedagang pasar tradisional disimpulkan bahwa model yang paling sesuai untuk digunakan memprediksi pendapatan akibat pembangunan *supermarket* atau *hypermarket* adalah model SVR di Surabaya Selatan dengan semua variabel prediktor, yaitu model SVR dengan kernel linier, $C = 2^{-7}$, dan $\epsilon = 0,5$. Dengan model tersebut diperkirakan bahwa 31,64% pedagang di Surabaya Selatan mengalami penurunan pendapatan bila dilakukan pembangunan *supermarket* atau *hypermarket* baru. Model yang paling sesuai digunakan untuk memprediksi pendapatan akibat pembangunan *minimarket* adalah model SVR di Surabaya Selatan dengan variabel prediktor terpilih, yaitu model SVR dengan kernel RBF, $\sigma = 2^7$, $C = 2^7$, dan $\epsilon = 0$. Dengan model tersebut diperkirakan bahwa 58,23% pedagang di Surabaya Selatan mengalami penurunan pendapatan bila dilakukan pembangunan *minimarket* baru.

B. Saran

Saran yang dapat diberikan pada penelitian ini adalah adanya penambahan jumlah pengamatan dan perluasan wilayah pengamatan sehingga pemanfaatan model tidak hanya bisa digunakan untuk wilayah Surabaya Selatan. Pemodelan

juga dapat dilakukan dengan metode regresi nonparametrik yang juga tidak memerlukan asumsi, supaya dapat dibandingkan metode mana yang dapat menghasilkan model yang lebih baik tanpa terkendala asumsi. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan melakukan pemetaan supaya dapat diketahui lokasi-lokasi yang memiliki potensi untuk dibangun *supermarket*, *hypermarket*, atau *minimarket*.

Saran yang dapat diberikan untuk Pemerintah Kota Surabaya sebagai pihak luar adalah diperlukan keputusan yang tepat dalam membuat kebijakan apakah akan dibangun pasar modern baru atau *minimarket* baru sehingga tidak merugikan pihak lain, terutama pedagang pasar tradisional.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis I.P.D. mengucapkan terima kasih kepada pihak Jurusan Statistika ITS, dosen pembimbing dan dosen penguji yang telah memberikan dukungan, bantuan, bimbingan, saran, dan kritik kepada penulis untuk menyelesaikan penelitian ini. Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Suryadarma, A. Poesoro, S. Budiayati, Akhmadi, and M. Rosfadhila, *Dampak Supermarket terhadap Pasar dan Pedagang Ritel Tradisional di Daerah Perkotaan di Indonesia*. Laporan Penelitian, Lembaga Penelitian SMERU, Jakarta (2007).
- [2] H. Malano, *Selamatkan Pasar Tradisional*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama (2011).
- [3] Hy. (2011). *Wujudkan Pasar Tradisional Sebagai Ikon Surabaya*. Situs Resmi Pemerintah Kota Surabaya. Available: <http://www.surabaya.go.id/berita/detail.php?id=9921>
- [4] M. J. Muttaqin, *Market Potential Research untuk Pasar Tradisional PD Pasar Surya di Surabaya Selatan*. Tugas Akhir Jurusan Statistika, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya (2011).
- [5] N. C. Kesuma, *Analisis Statistika pada Variabel-Variabel yang Mempengaruhi Pendapatan Pedagang Pasar Tradisional di Surabaya Selatan*. Tugas Akhir Jurusan Statistika, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya (2012).
- [6] P. Wang, "Pricing currency options with support vector regression and stochastic volatility model with jumps," *Expert Systems with Applications*, 38, (2011) 1-7.
- [7] B. Santosa, *Data Mining Teknik Pemanfaatan Data untuk Keperluan Bisnis*. Yogyakarta: Graha Ilmu (2007).
- [8] S. Gunn, *Support Vector Machines for Classification and Regression*. Southampton: Image Speech & Intelligent Systems Group University of Southampton (1998).
- [9] R. E. Walpole, *Pengantar Statistika*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama (1995).
- [10] N. R. Draper and N. R. Smith, *Applied Regression Analysis*. New York: John Wiley and Sons, Inc (1981).
- [11] R. R. Hocking, *Methods and Applications of Linear Models: Regression and the Analysis of Variance*. Hoboken: John Wiley and Sons, Inc (2003).
- [12] D. N. Gujarati, *Basic Econometrics*. New York: The McGraw-Hills Company (2004).
- [13] W. W. Daniel, *Statistika Nonparametrik Terapan*. Jakarta: PT Gramedia (1989).
- [14] *Pasar*. (2012). *Wikipedia*. Available: <http://id.wikipedia.org/wiki/Pasar>
- [15] G. Suryananto, *Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pendapatan Pedagang Konveksi (Studi Kasus di Pasar Godean, Sleman, Yogyakarta)*. Skripsi, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta (2005).