
PENENTUAN MODEL HUBUNGAN KEPADATAN PENDUDUK DAN FAKTORNYA MENGGUNAKAN METODE FORWARD SELECTION

(DETERMINING POPULATION DENSITY AND THE FACTORS MODELS BY USING FORWARD SELECTION METHOD)

Puji Subekti¹, Mufidatul Islamiyah²

STMIK ASIA MALANG, pujisubekti88@gmail.com

STMIK ASIA MALANG, mufidatul014@gmail.com

Abstrak

Kepadatan penduduk adalah perbandingan antara jumlah penduduk yang tinggal di wilayah tertentu dengan luas wilayahnya. Kota Blitar adalah salah satu Kota di Jawa Timur dengan kepadatan penduduk tinggi. Banyak faktor yang mempengaruhi kepadatan penduduk suatu daerah. Dalam penelitian ini menggunakan metode Forward Selection untuk menentukan model hubungan kepadatan penduduk Kota Blitar dan faktornya. Data sekunder yang digunakan adalah data jumlah penduduk datang, penduduk pindah, penduduk mati, penduduk lahir, dan luas wilayah. Hasil pengolahan data kepadatan penduduk dan faktor-faktor yang mempengaruhinya mengalami kasus multikolinieritas. Diperoleh model persamaan regresi yang terbaik yaitu $Y = 5036 + 10.1X_1 + 33X_3 - 2217X_5$ dengan $R - Sq = 86,42\%$. Hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor-faktor yang paling berpengaruh terhadap kepadatan penduduk di Kota Blitar khususnya adalah jumlah penduduk pindah, penduduk mati, dan luas wilayah.

Kata kunci: *Kepadatan Penduduk, Forward Selection*

Abstract

Population density is the ratio between the number of people living in a particular area to the total area. Blitar City is one of the cities in East Java with a high population density. Many factors affect population density. This study uses the Forward Selection method to determine population density and the factors models of Blitar City. Secondary data includes the number of people coming, people moving out, people dying, people being born, and area. The results show a multicollinearity case. The best regression model is $Y = 5036 + 10.1X_1 + 33X_3 - 2217X_5$ with $R - Sq = 86.42\%$. The factors that most influence population density in the city of Blitar are the number of people moving, people dying, and area.

Keywords: *Population density, Forward Selection*

PENDAHULUAN

Kepadatan penduduk di Jawa Timur yang mencapai urutan terbesar kedua di Indonesia ini merupakan salah satu permasalahan yang harus diperhatikan pemerintah. Karena kepadatan penduduk yang semakin padat memiliki dampak

yang bisa dirasakan oleh masyarakat. Diantaranya adalah banyaknya pengangguran, terjadinya kelaparan, kurangnya tempat tinggal, dan masih banyak lagi dampak lainnya. Oleh karena itu perlu diketahui faktor-faktor yang berpengaruh terhadap kepadatan penduduk itu sendiri, sehingga pemerintah dapat mengambil tindakan lebih lanjut untuk mencegah dampak yang tidak diinginkan. Faktor-faktor tersebut adalah jumlah penduduk datang, penduduk pindah, penduduk mati, penduduk lahir, dan luas wilayah. Hubungan antara kepadatan penduduk dengan semua faktor-faktornya dapat digambarkan dengan analisis regresi.

Dalam menghasilkan model persamaan yang baik, dalam persamaan regresi linier berganda tidak boleh terjadi multikolinieritas (ketergantungan antar peubah bebas). Untuk mengatasinya diperlukan metode analisis regresi tertentu, pada penelitian ini menggunakan metode Forward Selection, karena pada metode ini mengevaluasi semua kemungkinan model yang telah dibuat.

a. Pengertian Kepadatan Penduduk

Kepadatan penduduk menurut Samadi (2007) adalah perbandingan antara jumlah penduduk yang tinggal di wilayah tertentu dengan luas wilayah yang mereka tempati. Kepadatan penduduk ini dapat ditulis dengan persamaan sebagai berikut:

$$\text{Kepadatan penduduk} = \text{Jumlah penduduk} / \text{Luas wilayah.}$$

b. Faktor-Faktor yang Berpengaruh Terhadap Kepadatan Penduduk

1. Penduduk Pindah

Jumlah penduduk suatu daerah pasti akan mengalami perubahan, hal itu bisa disebabkan karena penduduk suatu daerah pindah ke daerah lain. Oleh karena itu jumlah penduduk pindah merupakan faktor penting yang berpengaruh terhadap kepadatan penduduk. Karena jika ada penduduk dari suatu daerah pindah ke daerah lain, maka pada daerah yang ditinggalkan akan mengalami pengurangan dari jumlah penduduk sebelum ada yang pindah. Perpindahan penduduk merupakan salah satu faktor dasar yang mempengaruhi kepadatan penduduk.

Transmigrasi adalah salah satu bentuk dari penduduk pindah. Kebijakan transmigrasi oleh pemerintah Indonesia selama orde baru bisa dikategorikan transfer penduduk. Perpindahan penduduk lainnya dapat pula karena imigrasi, seperti imigrasi dari Eropa ke koloni-koloni Eropa di Amerika, Afrika, Australia, dan tempat-tempat lainnya.

2. Penduduk Datang

Jumlah penduduk yang datang ke suatu daerah, merupakan faktor penting yang berpengaruh terhadap kepadatan penduduk. Setiap penduduk yang datang, akan menambah jumlah penduduk sebelumnya sehingga kepadatan penduduk akan bertambah. Pendudukan yang datang bisa saja orang yang dari luar wilayah datang ke wilayah kita yang bertujuan untuk menetap, belajar, atau bekerja, hal ini bisa menyebabkan meningkatnya jumlah penduduk.

3. Penduduk Mati

Kematian menjadi faktor yang penting terhadap kepadatan penduduk karena setiap terjadi kematian akan mengurangi jumlah penduduk dari jumlah sebelumnya. Berkurangnya jumlah penduduk menyebabkan turunnya kepadatan penduduk pada suatu daerah. Mortalitas atau kematian merupakan salah satu di antara tiga komponen demografi yang dapat mempengaruhi perubahan penduduk. Informasi tentang kematian penting, tidak saja bagi pemerintah melainkan juga bagi pihak swasta, yang terutama berkecimpung dalam bidang ekonomi dan

kesehatan. Mati adalah keadaan menghilangnya semua tanda – tanda kehidupan secara permanen, yang bisa terjadi setiap saat setelah kelahiran hidup.

4. Penduduk Lahir

Kelahiran merupakan faktor yang akan sangat berpengaruh terhadap kepadatan penduduk, karena setiap terjadi kelahiran dalam suatu wilayah itu akan berakibat bertambahnya jumlah penduduk. Indonesia menerapkan pengendalian penduduk, yang dikenal dengan program Keluarga Berencana (KB). Program ini cenderung bersifat persuasif, namun dinilai berhasil menekan tingkat pertumbuhan penduduk Indonesia.

5. Luas Wilayah (Km^2)

Luas wilayah suatu daerah mempunyai pengaruh terhadap kepadatan penduduk. Karena semakin luas suatu daerah, maka semakin besar peluang penduduk menempati daerah tersebut. Apalagi jika daerah tersebut luas dan dipenuhi dengan sarana dan prasarana yang memadai untuk menunjang kehidupan.

c. Analisis Regresi Linear Berganda

Analisis regresi linear berganda adalah suatu metode yang digunakan untuk menganalisis antara satu variabel terikat dengan beberapa variabel bebas (Drapper, Smith, 1992). Dalam regresi berganda terdapat satu peubah tak bebas yang akan dilihat hubungannya dengan dua atau lebih peubah bebasnya, misalkan peubah Y dapat dinyatakan dengan fungsi-fungsi linier dari peubah $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$ yang diketahui dan terdapat faktor sisa. Model regresinya sebagai berikut

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \dots + \beta_p X_{pi} + \epsilon_i \quad (1)$$

dengan

- i = 1, 2, 3 ... n
- Y_i = Nilai pengamatan yang ke- i
- X_1, X_2, \dots, X_n = Peubah bebas yang menentukan nilai pengamatan ke- i
- β_1, \dots, β_p = Koefisien – koefisien regresi sebagian (parsial) untuk peubah X_1, X_2, \dots, X_n secara berturut-turut.
- ϵ_i = faktor sisaan yang ke- i
- n = banyaknya pengamatan.

Ada beberapa cara untuk pengujian kenormalan sisaan, yaitu :

1. Membuat plot pasangan (e_i/S_e) yang telah diurutkan dari kecil ke besar terhadap presentasi kumulatif. Asumsi kenormalan dipenuhi jika hasil plot mendekati garis lurus dengan gradien 45°
2. Dengan menggunakan uji kenormalan Anderson-Darling. Jika nilai $P > 0.05$ maka nilai sisaan mengikuti sebaran normal, sedangkan jika nilai $P < 0.05$ maka nilai sisaanya tidak mengikuti pola sebaran normal. (Permadi, 1999).

d. Multikolinieritas

Dalam mendapatkan model regresi berganda terbaik maka persamaan regresi yang telah diperoleh terlebih dahuluharus diuji ada tidaknya multikolinieritas. Permasalahan yang sering dihadapi dalam menggunakan analisis regresi berganda adalah adanya multikolinieritas (ketergantungan antar variabel bebas) sehingga terdapat kesulitan untuk mengetahui pengaruh masing-masing variabel tidak bebas.

Melihat adanya multikolinieritas ada beberapa cara yakni:

-
- a. Dengan melihat elemen matrik korelasi. Jika korelasi antarvariabel bebas lebih besar daripada korelasi antara variabel bebas dengan variabel terikatnya maka terjadi multikolinearitas.
- b. Metode lain untuk mengetahui multikolinearitas adalah menghitung besarnya multikolinearitas tiap variabel bebas dengan vektor keragaman inflasi (*Varian Inflation Faktor = VIF*) didefinisikan sebagai berikut:

$$VIF = \frac{1}{1-R_j^2} \quad (2)$$

R_j^2 adalah koefisien determinasi berganda dari peubah X_j dengan semua peubah bebas yang lain. Apabila $VIF > 10$ maka korelasi diantara variabel bebas sangat tinggi, dengan kata lain terjadi multikolinearitas. Jika terjadi multikolinearitas maka cara terbaik untuk mengatasinya adalah dengan menambah data pengamatan. Jika tidak mungkin untuk menambah data maka salah satu cara mengatasinya adalah dengan menghilangkan variabel yang menyebabkan multikolinearitas.

e. Metode Forward Selection

Dalam metode forward selection, pembuatan model terbaik dilakukan dengan menambahkan variabel satu per satu. Regresi linier sederhana memulai tahap awal dengan memasukkan 1 variabel prediktor. Tahap selanjutnya adalah menambahkan variabel prediktor baru sehingga ada 2 variabel prediktor dalam model. Pada analisis regresi dengan metode forward selection ini mengevaluasi semua kemungkinan model yang telah dibuat. Kemudian memilih model terbaik berdasarkan kriteria R^2 terbesar dan S terkecil. Metode forward selection ini mengaitkan lebih dulu antara Y dengan X_i yang R^2 -nya paling besar. Langkah berikutnya ditambahkan lagi X berikutnya yang korelasi parsialnya paling besar dan akan berhenti bila ditambahkan lagi X yang lain yang tidak menambah R^2 nya.

METODE PENELITIAN

Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penyusunan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Arsip BPS (Badan pusat Statistik)

Data tersebut berisi tentang informasi-informasi yang dibutuhkan dalam penyusunan penelitian ini. Data tersebut meliputi arsip Program Jawa Timur yang berisi tentang data-data statistik Jawa Timur.

2. Literatur

Metode literatur yang mengacu pada studi kepustakaan sebagai bahan referensi yang berkaitan erat dengan penelitian ini. Adapun Panduan dalam mengerjakan software minitab adalah buku "*Mengolah Data Statistik dengan Mudah Menggunakan Minitab 1*" Oleh (Nur Iriawan : 2006)

Jenis Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder. Data sekunder merupakan data yang diperoleh dari instansi yang bersangkutan, contoh dari data tersebut adalah dokumen-dokumen atau literatur yang ada di Badan Pusat Statistik. Data sekunder yang penulis gunakan adalah data jumlah penduduk

datang, penduduk pindah, penduduk mati, penduduk lahir, dan luas wilayah.

Tabel 1. Sampel Data Kepadatan Penduduk Kota Blitar Pertahun Perkecamatan dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya.

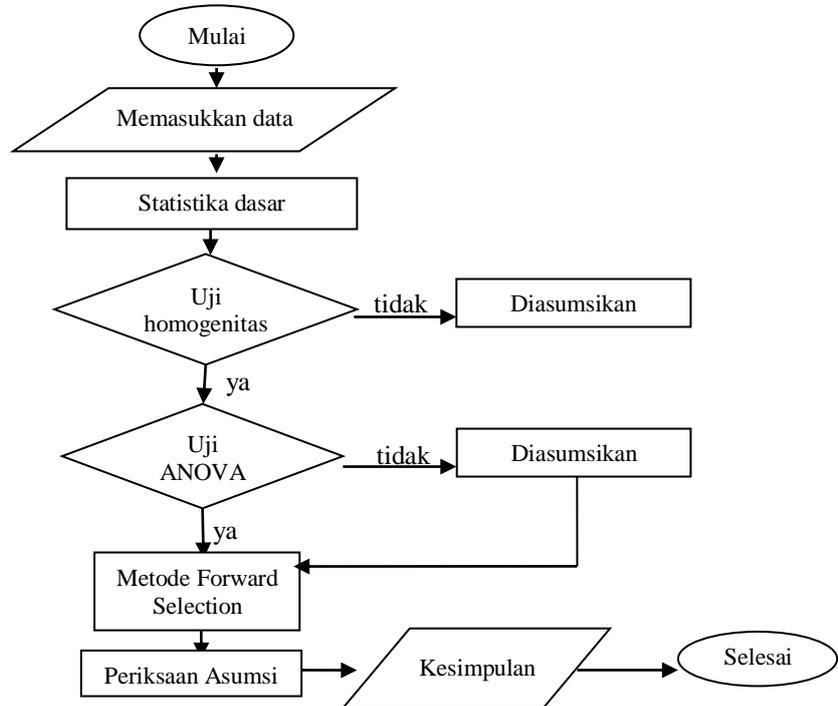
Kepadatan Penduduk	Banyaknya Penduduk Pindah	Banyaknya Penduduk Datang	Banyaknya Penduduk Mati	Banyaknya Penduduk Lahir	Luas Wilayah (Km ²)
3329.07	32	76	27	41	1.0153
5451.04	142	73	57	89	0.8824
6523.79	56	52	39	48	0.5086
2981.76	32	259	36	47	1.3321
8541.81	256	191	138	131	1.4662
3926.17	143	272	73	87	2.2620
3140.64	75	252	49	73	2.4581
8659.75	213	119	99	78	0.8670
8649.93	156	156	51	53	0.6133
7767.16	130	107	40	68	0.6803
3124.79	88	142	42	69	1.5185
1917.94	36	89	35	35	2.2300
2650.02	98	159	58	71	2.6830
1612.92	36	44	25	31	1.9102
3200.28	46	99	21	34	0.8443
2493.63	33	80	21	45	1.5307
3553.40	73	96	42	74	1.2481
4367.27	191	172	37	121	1.7954
5478.64	334	233	84	122	2.1279
5483.84	249	262	71	202	1.9552
3855.09	198	385	74	98	2.6500

Sumber: Badan Pusat Statistik Kota Blitar

Berdasarkan data pada Tabel 1 dapat ditentukan suatu hubungan linier antara peubah respon, yaitu peubah tidak bebas dengan peubah-peubah bebas secara bersama-sama dengan analisis regresi linier berganda. Kepadatan penduduk sebagai peubah respon Y (variabel terikat), sedangkan sebagai variabel X (variabel bebas) adalah:

- X_1 : jumlah penduduk pindah
- X_2 : jumlah penduduk datang
- X_3 : jumlah penduduk mati
- X_4 : jumlah penduduk lahir
- X_5 : luas wilayah (Km²)

Flowchart

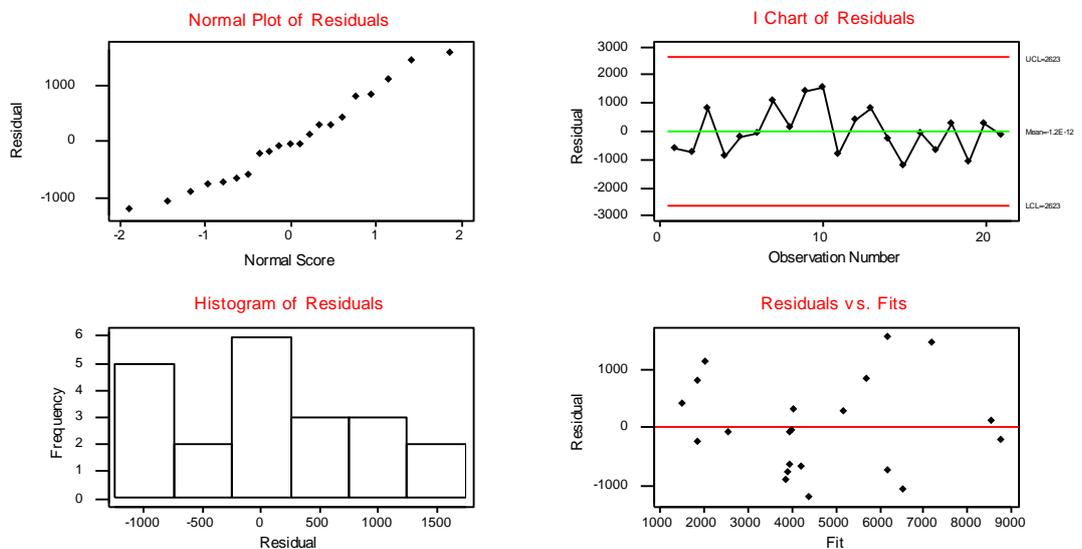


Gambar 1. Flowchart

HASIL DAN PEMBAHASAN

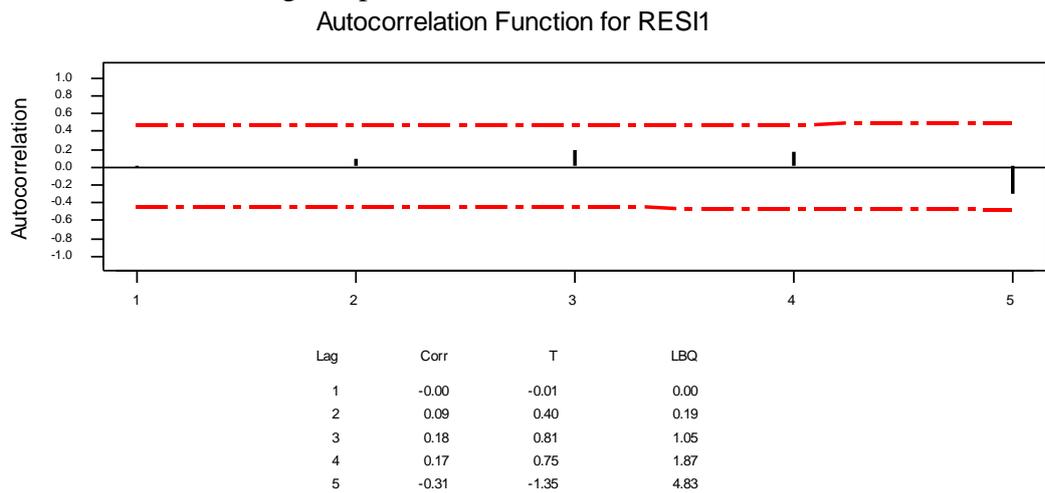
Berdasarkan pada data tabel 1. perlu dilakukan uji statistika dasar untuk mengetahui perlakuan data penelitian. Berikut adalah hasil plot *Residual Model Diagnostics* menggunakan minitab.

Residual Model Diagnostics



Gambar 2. Residual Model Diagnostics

Dari Gambar 2 normal plot variabel residual kepadatan penduduk dan faktor-faktornya membentuk garis lurus dan sudutnya kurang dari 45° dengan menggunakan uji Anderson Darling nilai P adalah lebih besar dari 0,05 yaitu 0,583 sehingga H_0 diterima yang menunjukkan bahwa sisaan mengikuti sebaran normal, ini berarti asumsi ini sudah terpenuhi sedangkan pada gambar I *Chart of residual* dan *Residual vs. Fit* menunjukkan ada atau tidaknya Gejala heteroskedastisitas dapat ditentukan dengan diagram scatter antara variabel Y prediksi (Fits) dengan variabel residual. Dapat disimpulkan tidak ada gejala heteroskedastisitas apabila plot menyebar merata di atas dan di bawah sumbu 0 tanpa membentuk sebuah pola tertentu. Diagram di atas dapat menyimpulkan bahwa tidak terdapat gejala heteroskedastisitas. Dan gambar Histogram dipelukan untuk menunjukkan bahwa data berdistribusi normal dengan gambar menyerupai



Gambar 3. Grafik Autokorelasi Data

Gambar 3. Merupakan grafik Autokorelasi digunakan untuk uji asumsi kebebasan sisa. Dari gambar menunjukkan bahwa nilai lag pertama signifikan sehingga dapat disimpulkan bahwa nilai sisaannya bersifat acak dengan demikian asumsi kebebasan sisaan terpenuhi. Pada pengujian kehomogenan nilai sisaan dapat disimpulkan bahwa ragam dari nilai sisaan bersifat homogen.

	y	x1	x2	x3	x4
x1	0.610 0.003				
x2	0.024 0.918	0.505 0.020			
x3	0.614 0.003	0.795 0.000	0.456 0.038		
x4	0.361 0.108	0.818 0.000	0.544 0.011	0.628 0.002	
x5	-0.538 0.012	0.174 0.449	0.595 0.004	0.175 0.449	0.295 0.194

Gambar 5. Korelasi antara Variabel terikat Y dan semua variable bebas X

Gambar 5 menunjukkan korelasi antara kepadatan penduduk dengan faktor-faktornya. Analisis korelasi, untuk mendeteksi adanya multikolinieritas antarvariabel prediktor, analisis dapat membuat korelasi antarvariabel prediktor. Pada tahap ini, tidak hanya membuat korelasi antarvariabel prediktor, tetapi juga membuat korelasi antara variabel prediktor dan variabel respons. Pada gambar 3 tertera bahwa korelasi antara varibel terikat Y dengan X_1 sebesar 0.610 dengan nilai signifikasi sebesar 0.003, korelasi antara varibel terikat Y dengan X_2 sebesar 0.024 dengan nilai signifikasi sebesar 0.918, korelasi antara varibel terikat Y dengan X_3 sebesar 0.614 dengan nilai signifikasi sebesar 0.003, korelasi antara varibel terikat Y dengan X_4 sebesar 0.361 dengan nilai signifikasi sebesar 0.108, korelasi antara varibel terikat Y dengan X_5 sebesar -0.538 dengan nilai signifikasi sebesar 0.003

The regression equation is					
$y = 5153 + 11.5 x_1 + 2.29 x_2 + 31.5 x_3 - 5.54 x_4 - 2320 x_5$					
Predictor	Coef	SE Coef	T	P	VIF
Constant	5152.8	627.2	8.21	0.000	
x1	11.536	5.415	2.13	0.050	5.2
x2	2.288	3.404	0.67	0.512	2.1
x3	31.49	12.14	2.59	0.020	2.8
x4	-5.536	9.334	-0.59	0.562	3.4
x5	-2319.6	387.8	-5.98	0.000	1.6
S = 936.5		R-Sq = 87.0%		R-Sq(adj) = 82.7%	
Analysis of Variance					
Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	5	88287054	17657411	20.13	0.000
Residual Error	15	13156009	877067		
Total	20	101443063			
Source	DF	Seq SS			
x1	1	37758458			
x2	1	10970218			
x3	1	6273128			
x4	1	1898173			
x5	1	31387077			

Gambar 6. Hasil Analisis regresi antara Y dan semua peubah bebas

Setelah dilakukan analisis regresi, menghasilkan hubungan yang dinyatakan dalam bentuk persamaan sebagai berikut:

$$Y = 5153 + 11.5 X_1 + 2.29 X_2 + 31.5 X_3 - 5.54 X_4 - 2320 X_5 \quad (3)$$

dengan $R - S_q = 87.0\%$ $R - S_q(adj) = 82.7\%$

Dari hasil analisis regresi linier berganda nampak bahwa peubah-peubah X_1, X_2, X_3, X_4, X_5 mempengaruhi jumlah penduduk. Hal ini dapat dilihat dari signifikansi $P = 0.000 < 0,05$. Dengan demikian dapat diambil kesimpulan bahwa jumlah penduduk pindah, penduduk datang, jumlah penduduk mati, jumlah penduduk lahir, dan luas wilayah mempengaruhi kepadatan penduduk tiap tahunnya sebesar 87,0% sedangkan sisanya sebesar 12% dipengaruhi oleh peubah lainnya. Dari hasil analisis regresi tersebut menunjukkan tanda terjadinya

multikolinieritas, dapat dilihat dari matriks korelasi yang menunjukkan bahwa korelasi antar peubah bebas lebih besar daripada korelasi antara peubah bebas dengan peubah terikatnya. Korelasi antara X_1 dan X_5 lebih besar dari korelasi antara Y dan X_5 , yaitu $0.174 > -0.538$, dan terjadi perubahan tanda, sehingga dapat disimpulkan bahwa terjadi kasus multikolinieritas.

Sehingga permasalahan multikolinieritas ini harus diatasi, selanjutnya akan digunakan metode Forward Selection untuk mengatasi masalah multikolinieritas tersebut. Forward Selection adalah salah satu cara lain untuk mengatasi masalah multikolinieritas yang terjadi, yaitu dengan mengaitkan lebih dahulu antara variabel Y dengan variabel X_i yang $R - S_q$ nya paling besar. Dalam Forward Selection, pembuatan model terbaik dilakukan dengan menambahkan variabel satu persatu. Regresi linier sederhana memulai tahap awal dengan memasukkan 1 variabel prediktor. Tahap berikutnya adalah menambahkan variabel prediktor baru sehingga ada 2 variabel prediktor dalam model. Penambahan tersebut diulangi sampai semua variabel masuk ke dalam model. Hasil Forward Selection untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 5 di bawah ini.

Forward selection.		Alpha-to-Enter: 0.05		
Response is y		on 5 predictors, with N = 21		
Step	1	2	3	
Constant	2039	4920	5036	
x3	48.2	57.3	32.8	
T-Value	3.39	6.94	2.83	
P-Value	0.003	0.000	0.011	
x5		-2170	-2217	
T-Value		-6.32	-7.48	
P-Value		0.000	0.000	
x1			10.1	
T-Value			2.68	
P-Value			0.016	
S	1823	1044	900	
R-Sq	37.76	80.68	86.42	
R-Sq(adj)	34.48	78.53	84.03	
C-p	55.0	7.3	2.7	

Gambar 7. Hasil Regresi Forward Selection

Dari hasil tersebut didapatkan model terbaik yang sesuai dengan kriteria-kriteria yang telah ditentukan dan tidak terjadi multikolinieritas lagi. Maka model terbaik yang digunakan adalah model regresi dengan 3 variabel bebas. Persamaannya adalah :

$$Y = 5036 + 10.1X_1 + 33X_3 - 2217X_5 \quad (4)$$

dengan $R - S_q = 86,42$ $R - S_q(adj) = 84,03$

Karena korelasi antar variabel bebas tidak ada yang lebih tinggi dari korelasi variabel bebas dengan peubah respon, maka persamaan yang dihasilkan sama dengan menggunakan regresi linier berganda, dengan F_{hitung} sebesar 36.07 sehingga F_{hitung} jelas lebih besar dari $F_{tabel}(F_{0.05;3;17})$ yaitu 3.20 atau nilai $P < \alpha$ yaitu $0,000 < 0,05$, ini berarti bahwa data sudah signifikan. Maka menolak H_0 dan dapat dikatakan bahwa pengaruh variabel bebas berarti terhadap model.

Dari model prediksi tersebut model terbaik yang dihasilkan melalui metode regresi Forward Selection mampu menjelaskan keragaman data yang sama yaitu sebesar 86,42%. metode Forward selection dapat digunakan untuk menjawab masalah pada penelitian ini dan menghasilkan model yaitu $Y = 5036 + 10.1X_1 + 33X_3 - 2217X_5$.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari pembahasan, maka kesimpulan yang dapat diambil adalah sebagai berikut :

1. Data kepadatan penduduk dan faktor-faktor yang mempengaruhinya, ternyata mengalami kasus multikolinieritas. Sehingga perlu diatasi, dalam penelitian ini digunakan metode Forward Selection. Sehingga bisa diperoleh model persamaan regresi yang terbaik yaitu $Y = 5036 + 10.1X_1 + 33X_3 - 2217X_5$ dengan $R - S_q = 86,42\%$.
2. Dari pembahasan tersebut dapat diketahui bahwa faktor-faktor yang paling berpengaruh terhadap kepadatan penduduk di Kota Blitar khususnya adalah jumlah penduduk pindah, penduduk mati, dan luas wilayah.

SARAN

Dalam perkembangan ilmu statististik dan penggunaannya maka disarankan pada penelitian-penelitian yang sejenis untuk :

1. Menggunakan metode lain sebagai pembeda hasil yang didapatkan oada metode Forward selection ini.
2. Menambah jumlah jumkan faktor peubah bebas yang mempengaruhi untuk melihat kembali hubunganya dengan faktor- faktor peubah tidak bebas

DAFTAR RUJUKAN

- Draper, N., & Smith, H. (1992). *Analisis Regresi Terapan*. Jakarta: Gramedia Pustaka.
- Iriawan, N. (2006). *Mengolah Data Statistik dengan Mudah Menggunakan Minitab 14*. Yogyakarta: ANDI.
- Permadi, H. (1999). *Teknik Analisis Regresi*. Malang: JICA.
- Samadi. (2007). *Geografi 2: SMA kelas XI*. Jakarta: Quandra.