

Analisa Perkiraan Jumlah Penerimaan Mahasiswa Baru Dengan Menggunakan Metode Kuadrat Terkecil dan SPSS17.0 Studi Kasus : STMIK JAKARTA (STI&K)

GilangWisnu Pamungkas dan Aqwam Rosadi Kardian

STMIK Jakarta STI&K

Jl. BRI Radio Dalam, Kebayoran Baru, Jakarta Selatan

imunkgraf@gmail.com,aqwam@jak-stik.ac.id

Abstrak

Dalam perguruan tinggi STMIK Jakarta (STI&K) banyak mahasiswa yang daftar menjadi mahasiswa baru di setiap tahunnya, dalam hal ini STMIK Jakarta (STI&K) belum dapat memperkirakan jumlah mahasiswa baru yang masuk di setiap tahunnya karena tidak memprediksikan masuknya mahasiswa baru dimasa yang akan datang. Pada penelitian ini adalah bertujuan untuk melakukan perkiraan (forecasting) untuk mengetahui banyaknya jumlah mahasiswa baru di STMIK Jakarta (STI&K) di masa yang akan datang dan mendapatkan informasi dari perkiraan yang bisa bermanfaat untuk instansi pendidikan tersebut. Dalam menganalisis perkiraan jumlah mahasiswa baru pada STMIK Jakarta (STI&K) menggunakan metode kuadrat terkecil, sekaligus diraikan hasil perkiraan tersebut dalam bentuk scatter diagram. Sehingga dapat diketahui perkiraan jumlah mahasiswa baru dimasa yang akan datang dengan membandingkan jumlah penerimaan mahasiswa yang masuk di 10 tahun sebelumnya.

Kata Kunci : Perkiraan, Jumlah Mahasiswa Baru, SPSS

Pendahuluan

Di setiap instansi pendidikan, baik formal maupun non-formal dan baik dulu maupun sekarang, pasti disetiap tahunnya membuka pendaftaran mahasiswa baru untuk masuk di instansi pendidikan tersebut, Mahasiswa merupakan suatu hal yang sangat penting didalam sebuah instansi pendidikan, jika didalam instansi pendidikan tersebut tidak memiliki atau sedikit memiliki mahasiswa maka kegiatan belajar dan mengajar tidak akan berjalan dengan baik, dalam hal ini adalah STMIK Jakarta (STI&K) merupakan perguruan tinggi yang setiap tahunnya atau setiap tahun ajaran baru membuka pendaftaran untuk mahasiswa masuk dalam perguruan tinggi STMIK Jakarta (STI&K). Dengan banyaknya mahasiswa baru yang masuk di STMIK Jakarta (STI&K) setiap tahunnya memberikan dampak tersendiri, misalnya dengan harus menambah ruang belajar atau kelas, menambah bangku kuliah,

serta harus mengatur jam kuliah mahasiswanya agar tidak terjadi bentrok saat jam kuliah sedang berjalan, hal tersebut harus diantisipasi sebelumnya dengan mengetahui kemungkinan perkiraan mahasiswa baru yang akan masuk di STMIK Jakarta (STI&K). Dan untuk lebih spesifiknya, akan disampaikan analisis perkiraan untuk mengetahui banyaknya mahasiswa di STMIK Jakarta (STI&K) ditahun mendatang dengan melihat dari data mahasiswa yang masuk di 10 tahun sebelumnya. Adapun dalam membuat analisis perkiraan, penulis akan menggunakan metode dalam statistika yaitu Metode Kuadrat Terkecil (*Least Squares*), dan SPSS 17.0 untuk melakukan perhitungan regresi linear serta membuat grafik guna melihat banyaknya mahasiswa yang masuk di tahun berikutnya.

Tinjauan Pustaka

Definisi Statistika

Statistika adalah ilmu pengetahuan yang berhubungan dengan pengumpulan, penataan, pengalisan, dan interpretasi data numerik atau sekumpulan metode yang kuat dan efisien, untuk menyusun penjelasan dan keputusan mudah dan tepat dengan menggunakan informasi yang telah tersedia. Istilah Statistika berasal dari bahasa latin modern yaitu “*statis ficum collegiums*” (dewa Negara) dan bahasa Italia yaitu “*tatista*” (negarawan atau politikum). Gottfried Achenwall (1749) menggunakan kata statistic dalam bahasa Jerman sebagai ilmu tentang negara(state). [7]

Analisis Perkiraan (Estimate)

Perkiraan (*Estimate*) adalah suatu kegiatan yang memprediksi apa yang akan terjadi pada masa mendatang. Perkiraan penjualan adalah perkiraan yang mengkaitkan berbagai asumsi yang berhubungan dengan tindakan-tindakan yang perlu diambil serta variable-variabel lain yang mempengaruhi permasalahan arus penjualan yang diperkirakan terjadi. [2]

Metode Kuadrat Terkecil (Least Squares)

Analisis regresi linear berusaha menemukan suatu garis linear yang paling mewakili titik-titik pada grafik. Untuk menemukan garis linear semacam ini harus dipergunakan Metode Kuadrat Terkecil (*Least squares*). Metode Least Squares akan memberikan suatu garis linear yang menghasilkan kesalahan atau error terkecil. Error adalah selisih antara nilai Y variabel dengan nilai Y prediksi. Dimana dengan kata lain, Metode Kuadrat Terkecil (*Least squares*) merupakan prosedur statistic untuk memperoleh garis lurus dengan “kesesuaian terbaik” (*best fitting*) untuk serangkaian titik dari pasangan data bias diperoleh dengan meminimumkan penyimpangan (deviasi) titik-titik dari garis yang akan di buat. Rata-rata populasi y terhadap x biasanya tidak diketahui, sehingga digunakan suatu garis penduga (garis regresi). [4] [5]

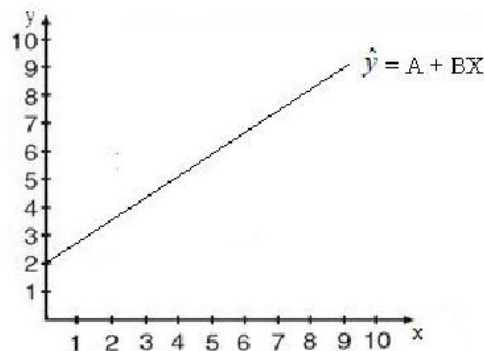
Persamaan garis penduga:

$$\hat{y} = a + bx$$

Dimana: $\hat{y}$ = penduga untuk $m_{y/x}$

a = penduga untuk nilai A

b = penduga untuk nilai B



Gambar 1: Persamaan Garis Linear

Dengan prinsip kuadrat terkecil (*principle of least squares*), dapat dibuat suatu garis lurus yang memiliki “kesesuaian terbaik”, yaitu pilih sebuah garis dengan “kesesuaian terbaik” yang meminimumkan jumlah kuadrat penyimpangan nilai yang diamati dengan yang diramalkan, atau meminimumkan :

$$SSE = \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2$$

Istilah SSE menyatakan jumlah kuadrat penyimpangan, yang biasa disebut jumlah kuadrat kesalahan (*sum of squares for error*). Kalau disubstitusikan rumus persamaan garis regresi dalam rumus SSE, maka :

$$SSE = \sum_{i=1}^n [y_i - (a + b_1 x_i)]^2$$

Pada keadaan ekstrim, dimana kondisi minimum adalah salah satu keadaanya turunan pertama dari SSE berturut-turut terhadap a, b_1 dan b_2 bernilai nol, sehingga diperoleh tiga persamaan berikut:

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^n y_i &= na + b_1 \sum_{i=1}^n x_{1i} + b_2 \sum_{i=1}^n x_{2i} \\ \sum_{i=1}^n x_{1i} y_i &= a \sum_{i=1}^n x_{1i} + b_1 \sum_{i=1}^n x_{1i}^2 + b_2 \sum_{i=1}^n x_{1i} x_{2i} \\ \sum_{i=1}^n x_{2i} y_i &= a \sum_{i=1}^n x_{2i} + b_1 \sum_{i=1}^n x_{1i} x_{2i} + b_2 \sum_{i=1}^n x_{2i}^2 \end{aligned}$$

Dari tiga persamaan tersebut bias kita mencari nilai b_1 dan b_2 .

Rumus Kuadrat Terkecil untuk a dan b :

$$b = \frac{SS_{xy}}{SS_x} \text{ dan } a = \bar{y} - b\bar{x}$$

Dimana :

$$SS_x = \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 = \sum_{i=1}^n x_i^2 - \frac{\left(\sum_{i=1}^n x_i\right)^2}{n}$$

$$SS_{xy} = \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})$$

$$= \sum_{i=1}^n x_i y_i - \frac{\left(\sum_{i=1}^n x_i\right)\left(\sum_{i=1}^n y_i\right)}{n}$$

dengan :

a = adalah penduga untuk nilai A

b = adalah penduga untuk nilai B

$\bar{y}$ = adalah rerata untuk nilai y

$\bar{x}$ = adalah rerata untuk nilai x

x_i = adalah nilai dari x

y_i = adalah nilai dari y

N = adalah banyaknya jumlah data

SS_x = adalah sum of squares x atau jumlah kuadrat x

SS_{xy} = adalah sum of squares xy atau jumlah kuadrat xy

Dan untuk mencari nilai $\bar{x}$ dan $\bar{y}$ dapat menggunakan rumus :

$$\bar{y} = \frac{\sum_{i=1}^n y_i}{n} \text{ dan } \bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

Adapun rumus untuk mencari SS_y dalam proses menghitung koefisien korelasi adalah sebagai berikut :

$$SS_y = \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2 = \sum_{i=1}^n y_i^2 - \frac{\left(\sum_{i=1}^n y_i\right)^2}{n}$$

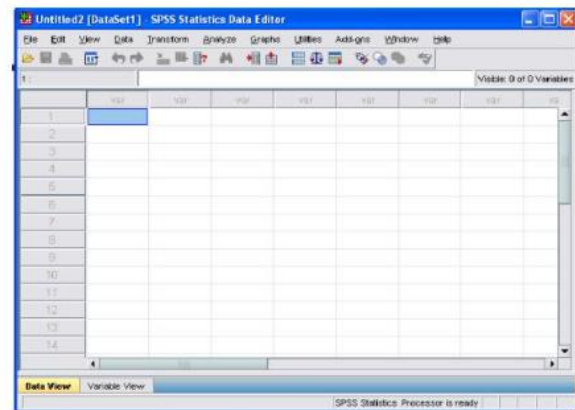
Mengenal Statistical Product and Service Solution (SPSS) 17.0

Program SPSS adalah sebuah program aplikasi yang memiliki kemampuan analisis statistik cukup tinggi serta system manajemen data pada lingkungan grafis dengan menggunakan menu-menu deskriptis dan kotak-kotak dialog yang sederhana sehingga mudah untuk dipahami cara pengoperasiannya. Beberapa aktivitas dapat dilakukan dengan mudah dengan menggunakan pointing dan clicking mouse. [2]

Data Editor

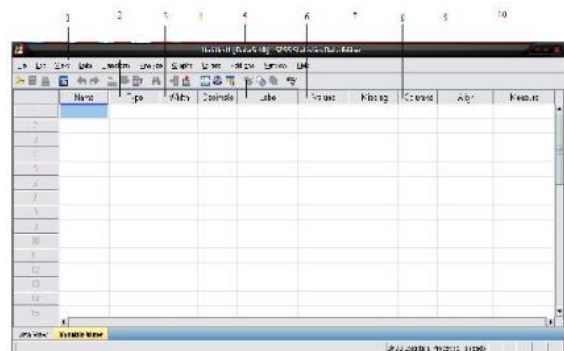
Untuk melakukan analisis data dengan menggunakan program SPSS, langkah awal yang harus dilakukan adalah memasukan data dalam sheet SPSS. Ada dua jenis sheet dalam SPSS, yaitu sheet Data View dan sheet Variable View.

a. Sheet Data View Sheet ini untuk memasukan data yang akan dianalisis dengan menggunakan program SPSS. Bentuk sheet Data View adalah seperti pada gambar-2,



Gambar 2: Sheet Data View

b. Sheet Variable View Lembar kerja yang berfungsi untuk memformat data yang telah dimasukan dalam sheet Data View.



Gambar 3: Sheet Variable View

Sheet Variable View merupakan lembar kerja yang berfungsi untuk melakukan format atas data. Jenis format data yang ada meliputi Name, Type, Width, Labels, Values, Missing, Columns, Align, dan Measure.

1. Name berfungsi untuk member nama pada variabel yang dimasukkan dalam kolom Data View.

2. Type digunakan untuk memformat data sesuai dengan jenis data yang dimasukan, apakah numerik atau angka, koma atau desimal.

mal, dan titik atau dot. Jenis-jenis tipe data yang ada dapat dilihat pada kotak dialog Variable Type berikut:

3. Width digunakan untuk mengatur lebar kolom dari data.

4. Decimal digunakan untuk mengatur jumlah angka dibelakang koma.

5. Labels digunakan untuk member label terhadap data yang telah dimasukan dalam sheet SPSS.

6. Values digunakan untuk mengatur nilai yang dikandung oleh data. Teknik ini digunakan untuk data yang berupa skala ordinal dan nominal. Untuk mengisi value, isi pada kolom value, kemudian isi kolom Values_labels, dan klik add. Setelah selesai klik continue.

7. Missing digunakan untuk mengatur data yang hilang, apakah akan ada data yang hilang atau tidak.

8. Columns digunakan untuk mengatur lembar kolom dari data.

9. Align digunakan untuk mengatur perataan, apakah rata kanan, rata kiri, atau rata tengah.

10. Measure digunakan untuk mengatur jenis pengukuran yang digunakan, apakah skala ordinal, nominal, atau scale (rasio dan interval).

3. Metode Penelitian

a. Studi Pustaka Metode yang dipakai untuk mencari semua bahan-bahan penelitian diperoleh dari buku-buku yang berhubungan dengan materi penulisan dengan cara membaca buku, sumber-sumber tertulis dari perpustakaan atau tempat bacaan lain dan mempelajari bahan-bahan yang terdapat di internet yang berhubungan dengan pembahasan penulisan ini. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan informasi sebanyak mungkin sehingga dapat dipergunakan untuk mendukung penelitian

b. Studi Lapangan Data dan informasi yang diambil langsung dari lokasi penelitian atau sumber data yang akan di jadikan responden, dengan melakukan pengamatan langsung di STMIK Jakarta (STI&K) khususnya dibagian PPMB, untuk mencari serta mengumpulkan data-data yang dibutuhkan, serta dilakukan observasi, wawancara, dan pengamatan langsung dengan para nara sumber yang terkait

yaitu pada bagian penerimaan mahasiswa baru di STMIK Jakarta (STI&K), guna mendapatkan sumber data dan informasi yang valid sebagai bahan untuk proses pengolahan data yang dilakukan dengan menggunakan metode kuadrat terkecil.

Hasil dan Pembahasan

Pengumpulan Data Jumlah Menerimaan

Mahasiswa Penjelasan untuk jumlah penerimaan mahasiswa baru yang terdaftar masuk di STMIK Jakarta (STI&K) penulis mengambil data selama kurun waktu sepuluh (10) tahun sebelumnya yang diperoleh sumber data dari pihak EDP STMIK Jakarta (STI&K), yang dimulai dari tahun 2002 hingga tahun 2011.

Tabel 1: Jumlah Penerimaan Mahasiswa tahun 2002 hingga 2011

Tahun	Jumlah Penerimaan Mahasiswa
2002	386
2003	247
2004	251
2005	209
2006	296
2007	270
2008	278
2009	291
2010	396
2011	283

(Sumber : EDP STMIK Jakarta STI&K, 2011)

Dari table 1, maka digunakan dua variable yang akan dipakai dalam proses perhitungan dengan metode kuadrat terkecil yaitu variable tahun (x) yang merupakan tahun 2002 hingga tahun 2011 dan variable (y) yaitu jumlah penerimaan mahasiswa yang masuk di STMIK Jakarta (STI&K) selama tahun 2002 hingga tahun 2011. Sebelum membuat analisis perkiraan akan menampilkan tabel yang terdiri dari 2 variabel yaitu x (tahun ke-) dan y (jumlah penerimaan mahasiswa) dan variable ini menjadi tahap awal dari proses perhitungan analisis perkiraan. Berikut ini adalah tabel perhitungan dari hasil perhitungan jumlah penerimaan mahasiswa dari tahun 2002 hingga 2011. [1]

Tabel 2: Perhitungan Jumlah Penerimaan Mahasiswa 2002-2011.

Th ke-	Jumlah Penerimaan Mahasiswa	x^2	$x.y$	y^2
x	y			
1	386	1	386	148996
2	247	4	494	61009
3	251	9	753	63001
4	209	16	836	43681
5	296	25	1480	87616
6	270	36	1620	72900
7	278	49	1946	77284
8	291	64	2328	84681
9	396	81	3564	156816
10	283	100	2830	80089
Jml	55	2907	385	16237
Rata-rata	5,5	290,7	38,5	1623,7

Perhitungan Dengan Menggunakan Metode Kuadrat Terkecil

Prosedur untuk mencari nilai perkiraan jumlah penerimaan mahasiswa baru, yaitu dengan menentukan atau memperoleh garis lurus dengan “kesesuaian terbaik” untuk merangkai titik dari pasangan data bisa diperoleh dengan meminimumkan penyimpangan (deviasi) titik-titik dari garis yang akan di buat. [4] Dengan mensubstitusikan jumlah yang sesuai pada tabel 3.2 kedalam persamaan kuadrat terkecil, maka langkah yang selanjutnya adalah melakukan perhitungan untuk mencari nilai SS_x , SS_y , SS_{xy} , $\bar{x}$, $\bar{y}$, a dan b.

Mencari Nilai SS_x (Sum of squares x atau jumlah kuadrat untuk x)

Untuk dapat mencari nilai SS_x , maka formulasi yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$SS_x = \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 = \sum_{i=1}^n x_i^2 - \frac{\left(\sum_{i=1}^n x_i\right)^2}{n} = 385 - \frac{(55)^2}{10} = 385 - \frac{3025}{10} = 385 - 302,5 = 82,5$$

Mencari Nilai SS_y (Sum of squares y atau jumlah kuadrat untuk y)

Sedangkan untuk dapat mencari nilai SS_y , maka formulasi yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$SS_y = \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2 = \sum_{i=1}^n y_i^2 - \frac{\left(\sum_{i=1}^n y_i\right)^2}{n} = 876073 - \frac{(2907)^2}{10} = 876073 - \frac{8450649}{10} = 876073 - 845064,9 = 31008,1$$

Mencari Nilai SS_{xy} (Sum of squares xy atau jumlah kuadrat untuk xy)

Sedangkan untuk dapat mencari nilai SS_{xy} , maka formulasi yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$SS_{xy} = \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y}) = \sum_{i=1}^n x_i y_i - \frac{\left(\sum_{i=1}^n x_i\right)\left(\sum_{i=1}^n y_i\right)}{n} = 16237 - \frac{(55)(2907)}{10} = 16237 - \frac{159885}{10} = 16237 - 15988,5 = 248,5$$

Mencari Nilai rata-rata $\bar{x}$ dan $\bar{y}$

Sedangkan untuk dapat mencari nilai rata-rata $\bar{x}$ dan $\bar{y}$, maka formulasi yang digunakan adalah, sebagai berikut :

$$\bar{y} = \frac{\sum_{i=1}^n y_i}{n} = \frac{2907}{10} = 290,7$$

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} = \frac{55}{10} = 5,5$$

Mencari Nilai a dan b

Sedangkan untuk dapat mencari nilai a dan nilai b, maka formulasi yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$b = \frac{SS_{xy}}{SS_x} = \frac{248,5}{82,5} = 3,01$$

$$a = \bar{y} - b\bar{x} = 290,7 - (3,01)(5,5) = 290,7 + 16,55 = 274,15$$

Koefisien Korelasi

Berikut ini adalah koefisien korelasi untuk variabel tahun (x) dan variabel jumlah mahasiswa (y) dan telah diketahui nilai-nilai tersebut :

$$r = \frac{SS_{xy}}{\sqrt{SS_x SS_y}} = \frac{248,5}{\sqrt{(82,5)(31008,1)}} = \frac{248,5}{1599,43} = 0,155$$

Dari jumlah nilai tersebut, berarti koefisien korelasinya bernilai positif atau dengan kata lain hubungan antara variabel tahun (x) dengan variabel jumlah mahasiswa (y) parallel. Sehingga, semakin besar nilai x maka variabel y akan mengalami kenaikan pula.

Mencari Sum Of Squares For Error

Model persamaan dalam regresi dihasilkan dari perhitungan dengan menggunakan data masa lalu. Dengan dasar tersebut paling tidak akan terjadi penyimpangan dari hasil yang sebenarnya. Seberapa baik tidaknya persamaan regresi dalam memprediksi dapat dilihat pada deviasi hasil prediksi dengan data sebenarnya. Nilai deviasi pada persamaan regresi dapat dilihat pada nilai *Kesalahan Standar Estimasi (SSE)*.

$$\begin{aligned} SS_y &= 31008,1 \quad SS_{xy} = 248,5 \quad b = 3,01 \\ SSE &= SS_y - b \cdot SS_{xy} = 31008,1 - (3,01)(248,5) \\ &= 31008,1 - 747,98 = \mathbf{30260,12} \end{aligned}$$

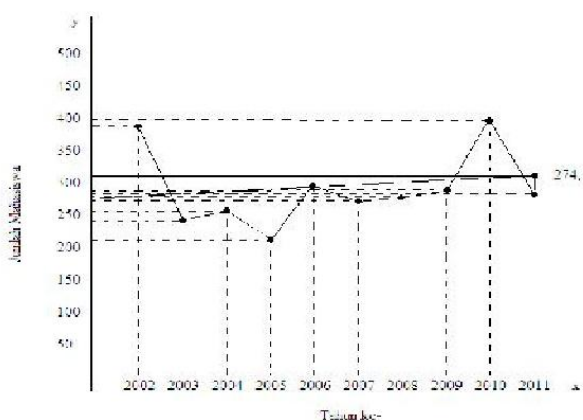
Mencari Standard Error of The Estimate

Apabila nilai sampel mempunyai jumlah n yang cukup besar, pengukuran dispersi titik-titik koordinat dari garis duga regresinya dapat dicari, dengan cara sebagai berikut :

$$\begin{aligned} S^2 &= \frac{SSE}{n-2} = \frac{30260,12}{10-2} = \mathbf{3782,51} \\ S &= \sqrt{3782,51} = \mathbf{61,50} \end{aligned}$$

Grafik Dengan Menggunakan Metode Kuadrat Terkecil

Pada gambar-3 dijelaskan dalam bentuk grafik yang merupakan hasil dari penjumlahan secara keseluruhan dengan menggunakan metode kuadrat terkecil.



Gambar 4: Trend Garis Lurus Dengan Menggunakan Metode Kuadrat Terkecil

Dari gambar-4 terlihat, bahwa trend yang terjadi adalah mengalami kenaikan, tetapi garis trend tersebut naik secara landai. Dapat ditarik suatu analisa dan kesimpulan bahwa jum-

lah penerimaan mahasiswa baru pada tahun 2012 di perkirakan mengalami kenaikan. Sehingga perkiraan jumlah penerimaan mahasiswa baru tahun 2012 dengan metode kuadrat terkecil dan dengan menggunakan SPSS 17.0 adalah 307 orang. Dimana jumlah tersebut lebih banyak dibandingkan dengan penerimaan jumlah mahasiswa pada tahun 2011 yang berjumlah 283 orang.

Penutup

Sebagai bagian akhir dari penelitian ini, maka dapat dibuat suatu kesimpulan, yaitu : Hasil jumlah penerimaan mahasiswa yang diperkirakan untuk tahun mendatang (tahun 2012) dibandingkan dengan tahun terakhir (tahun 2011), terlihat bahwa akan terjadi kenaikan berkisar 24 orang dari tahun terakhir (tahun 2011). Angka ini didapat dari selisih jumlah mahasiswa tahun 2011 dengan tahun 2012 yang diperkirakan dengan metode kuadrat terkecil dan dengan menggunakan SPSS 17.0. Tetapi perlu diingat bahwa jumlah yang diperkirakan belum pasti benar, bisa saja jumlah penerimaan mahasiswa mengalami penurunan yang mungkin disebabkan oleh faktor lain yang tidak dapat diperkirakan.

Dapat diketahui dengan penelitian ini terjadi kenaikan untuk jumlah penerimaan mahasiswa di STMIK Jakarta (STI&K) pada tahun 2012. Maka hasil dari hasil perkiraan jumlah mahasiswa menghasilkan informasi yang sifatnya berguna untuk sebagai acuan untuk bisa memperkirakan seberapa banyak jumlah mahasiswa di STMIK Jakarta (STI&K) yang mendaftar masuk pada tahun yang akan datang dengan melihat acuan dari hasil perkiraan tersebut. Oleh karena itu penggunaan metode kuadrat terkecil dalam kasus ini sangat sesuai karena dapat dijadikan sebagai acuan memperkirakan jumlah mahasiswa di STMIK Jakarta (STI&K) pada masa yang akan datang.

Daftar Pustaka

- [1] Anomin, Penerimaan Mahasiswa Baru, STMIK Jakarta STI&K, Jakarta, 2011.
- [2] Ari Prabawati, Sri Sulistiyani, Mengolah Data Statistik Hasil Penelitian dengan SPSS 17, Edisi 1, C.V Andi Offset (Penerbit Andi), Yogyakarta, 2010.

- [3] Danang Sunyoto, Statistik Deskriptif Untuk Ekonomi, CV YRAMA WIDYA, Bandung, 2011.
- [4] Danang Sunyoto, Analisis Regresi Dan Uji Hipotesa, Media Pressindo, Yogyakarta, 2009.
- [5] Purbayu Budi Santoso, Analisis Statistik Dengan MS. Excel Dan SPSS, Andi Offset (Penerbit Andi), Yogyakarta, 2005.
- [6] URL: Forecasting Futurecasting dan Technology Forecasting, <http://yasinta.wordpress.com/2008/09/16/forecasting-futurecasting-dan-technology-forecasting/>, Jakarta, 2011.
- [7] URL: Pengertian Statistik, <http://definisi-pengertian.blogspot.com/2011/01/pengertian-statistika.html>, Jakarta, 2011.