

PENAKSIR LEAST MEDIAN SQUARE UNTUK POLA HUBUNGAN LINEAR ANTARA PARTISIPASI MAHASISWA DALAM TUTORIAL ONLINE TERHADAP NILAI UJIAN AKHIR SEMESTER MATA KULIAH STATISTIKA (MMPI5103)♣

Harmi Sugiarti
Jurusan Statistika FMIPA Universitas Terbuka

harmi@mail.ut.ac.id

ABSTRAK

Universitas Terbuka (UT) sebagai institusi pendidikan tinggi yang menerapkan sistem belajar jarak jauh (PTJJ) berkewajiban memberikan bantuan belajar kepada mahasiswanya berupa tutorial. Salah satu jenis bantuan belajar yang diberikan oleh UT adalah *tutorial online* (tuton) yaitu tutorial yang berbasis internet atau *web based tutorial* (WBT). Penyelenggaraan tuton dirancang dengan cara tutor memberikan 8 materi inisiasi baik berupa pendalaman maupun pengayaan materi modul dan 3 tugas yang harus dikerjakan oleh mahasiswa.

Partisipasi mahasiswa dalam tuton dapat berupa keaktifan dalam akses materi (aktivasi) maupun penyelesaian tugas-tugas dalam tuton. Selain diharapkan dapat membantu melatih mahasiswa menyelesaikan permasalahan yang ada, partisipasi mahasiswa dalam tuton juga diharapkan dapat meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam menyelesaikan soal-soal ujian akhir semester (UAS), dengan demikian dianggap perlu untuk mengetahui pola hubungan antara tingkat partisipasi mahasiswa dalam tuton dengan nilai UASnya. Penggunaan metode yang sesuai dalam menentukan pola hubungan diharapkan dapat memberikan gambaran yang akurat tentang pola hubungan yang ada, sehingga lebih jauh akan membantu tutor dalam menyiapkan materi tuton baik materi inisiasi maupun tugas-tugas.

Tulisan ini bertujuan untuk mengkaji pola hubungan linear antara tingkat partisipasi mahasiswa dalam tuton dan nilai UAS mata kuliah Statistika dengan menggunakan metode *Least Median Square (LMS)* dan metode *Ordinary Least Square (OLS)*. Data yang digunakan berupa nilai Tugas 1, nilai Tugas 2, nilai Tugas 3, nilai aktivasi, dan nilai UAS mata kuliah Statistika (MMPI5103). Metode *Least Median Square (LMS)* menunjukkan bahwa terdapat hubungan linear antara nilai Tugas 1, Tugas 2, Tugas 3, Aktivasi Mahasiswa dalam kegiatan tutorial online dengan nilai UAS. Sedangkan metode *Ordinary Least Square (OLS)* menunjukkan bahwa pengaruh peubah Tugas 1 dan Aktivasi Mahasiswa tidak signifikan terhadap nilai UAS, sehingga tutor perlu melakukan revisi terhadap materi inisiasi.

Keywords: *tutorial online, least median square*

PENDAHULUAN

Universitas Terbuka (UT) sebagai institusi pendidikan tinggi yang menerapkan sistem belajar jarak jauh (PTJJ) berkewajiban memberikan bantuan belajar kepada mahasiswanya berupa tutorial. Salah satu jenis bantuan belajar yang diberikan oleh UT adalah *tutorial online* (tuton) yaitu tutorial yang berbasis internet atau *web based tutorial* (WBT). Penyelenggaraan tuton pada PPs Manajemen Perikanan dirancang dengan cara tutor memberikan 8 materi inisiasi baik berupa pendalaman maupun pengayaan materi modul dan 3 tugas yang harus dikerjakan oleh mahasiswa (Universitas Terbuka, 2009).

* Diseminarkan dalam Seminar Nasional FMIPA Universitas Terbuka pada tanggal 3 - 4 November 2010

Partisipasi mahasiswa dalam tuton dapat berupa keaktifan dalam akses materi (aktivasi) maupun penyelesaian tugas-tugas dalam tuton. Selain diharapkan dapat membantu melatih mahasiswa menyelesaikan permasalahan yang ada, partisipasi mahasiswa dalam tuton juga diharapkan dapat meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam menyelesaikan soal-soal ujian akhir semester (UAS), dengan demikian dianggap perlu untuk mengetahui pola hubungan antara tingkat partisipasi mahasiswa dalam tuton dengan nilai UASnya. Penggunaan metode yang sesuai dalam menentukan pola hubungan diharapkan dapat memberikan gambaran yang akurat tentang pola hubungan yang ada, sehingga lebih jauh akan membantu tutor dalam menyiapkan materi tuton baik materi inisiasi maupun tugas-tugas.

Tulisan ini bertujuan untuk mengkaji pola hubungan linear antara tingkat partisipasi mahasiswa dalam tuton dan nilai UAS mata kuliah Statistika dengan menggunakan metode OLS dan metode LMS.

TUTORIAL ONLINE

Tutorial online atau tutorial elektronik mulai diselenggarakan oleh UT sejak tahun 1997. Layanan tutorial melalui internet ini diberikan sebagai alternatif bagi layanan tutorial tatap muka. Secara umum, dikembangkannya tutorial mempunyai tujuan (1) membantu mahasiswa dalam memecahkan berbagai belajar melalui tambahan penjelasan, tambahan informasi, diskusi dan kegiatan lainnya, (2) meningkatkan motivasi mahasiswa untuk belajar dan menyelesaikan studinya, (3) menumbuhkembangkan kemampuan belajar mandiri mahasiswa, (4) memberi kesempatan kepada mahasiswa untuk mengikuti bentuk tutorial yang paling sesuai dengan kondisinya, (5) dan meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam menyelesaikan soal-soal ujian.

Penyelenggaraan tuton di UT terutama bertujuan untuk (a) mengoptimalkan pemanfaatan jaringan internet dalam memberikan layanan bantuan belajar kepada mahasiswa, (b) memungkinkan proses pembelajaran jarak jauh didesain lebih komunikatif dan interaktif, serta (c) memberi alternatif pilihan bagi mahasiswa yang memiliki akses terhadap jaringan internet untuk memperoleh layanan bantuan belajar secara optimal.

Tuton ini merupakan bentuk alternatif tutorial yang ditujukan bagi mahasiswa UT yang mempunyai akses internet, baik akses dengan menggunakan jaringan telepon milik pribadi maupun akses melalui layanan umum (warnet, warposnet, warintek, dan layanan internet lainnya). Tuton dikembangkan dengan menggunakan software moodle dan dapat diakses melalui alamat <http://student.ut.ac.id>.

Kegiatan tuton dilaksanakan 2 minggu setelah penutupan masa registrasi. Selama tuton berlangsung, mahasiswa dapat mengikuti sistem pembelajaran melalui 8 materi inisiasi dan mengerjakan 3 tugas, selain itu mahasiswa dapat melakukan diskusi (tanya jawab) dengan tutor maupun dengan sesama mahasiswa. Materi inisiasi adalah materi yang dikirim oleh tutor kepada mahasiswa peserta tutorial untuk memulai diskusi. Materi inisiasi dapat berupa tinjauan mata kuliah, ringkasan atau rangkuman materi, selang pandang bagian-bagian penting materi mata kuliah, latihan tambahan, simulasi, ataupun pertanyaan-pertanyaan. Materi inisiasi diharapkan mampu memberikan motivasi belajar mahasiswa. Semua mahasiswa UT boleh menjadi peserta tuton selama mata kuliah yang diregistrasinya ditawarkan dalam tuton (Universitas Terbuka, 2009).

Tugas tutor yaitu membuat rancangan pelaksanaan tuton, membuat materi inisiasi sebanyak 8 buah, menyusun tugas yang akan dikerjakan oleh mahasiswa sekurang-kurangnya 3 tugas, mengupload materi inisiasi kepada peserta tuton sesuai dengan jadwal, membuka situs tuton untuk mata kuliahnya setiap hari, membalas pertanyaan atau permintaan tanggapan dari mahasiswa sesegera mungkin, memeriksa dan memberi nilai tugas yang dikerjakan oleh mahasiswa, menentukan nilai akhir yang diperoleh mahasiswa dalam tuton, menyerahkan daftar nilai peserta tuton kepada Pusat Pengujian selambat-lambatnya 2 minggu setelah pelaksanaan Ujian Akhir Semester (UAS), dan menginformasikan nilai akhir tuton kepada peserta tuton (Universitas Terbuka, 2004).

Keuntungan tuton adalah mahasiswa dan tutor dapat berinteraksi dengan cepat sehingga mahasiswa akan langsung menerima jawaban, masukan atau perbaikan dari tutor mengenai materi perkuliahan. Sedangkan kekurangannya tuton hanya dapat dimanfaatkan di kota-kota yang mempunyai fasilitas Internet, yang bersedia memanfaatkan alat komunikasi tersebut. Biaya yang dikeluarkan mahasiswa untuk

berkomunikasi pun cukup murah bila dibandingkan dengan manfaat yang diperoleh (Belawati, 2002).

Pola Hubungan Linear

Hubungan linear antara dua variabel atau lebih dapat dimodelkan sebagai: $Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \dots + \beta_p X_{pi} + \varepsilon_i, i = 1, 2, \dots, n$ dimana Y_i adalah nilai peubah respons pada pengamatan ke- i , X_i adalah nilai peubah bebas pada pengamatan ke- i , $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_p$ adalah koefisien regresi yang tidak diketahui nilainya dan akan dicari nilai taksirannya, dan ε adalah galat. Metode yang dapat digunakan untuk menaksir model adalah metode kuadrat terkecil (*ordinary least square, OLS*).

Metode OLS

Hubungan linear antara satu peubah respons dengan p peubah bebas dapat dinyatakan sebagai: $Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \dots + \beta_p X_{pi} + \varepsilon_i ; i = 1, 2, 3, \dots, n$ atau dengan notasi matriks dapat ditulis sebagai: $Y = X \beta + \varepsilon$. Dalam hal ini Y adalah vektor respons, X adalah matriks konstanta, β adalah vektor parameter, dan ε adalah vektor galat bersifat acak normal bebas dengan nilai harapan $E(\varepsilon) = 0$ dan matriks ragam koragam $\sigma^2(\varepsilon) = \sigma^2 I$.

Untuk mendapatkan nilai taksiran bagi parameter β , yaitu $\hat{\beta}$, dapat digunakan metode kuadrat terkecil. Pada dasarnya, metode ini meminimumkan jumlah kuadrat simpangan Y dari nilai harapannya yaitu meminimumkan $\varepsilon' \varepsilon = (Y - X \beta)'(Y - X \beta)$ sehingga dengan menyelesaikan persamaan normal $X'X \hat{\beta} = X'Y$ akan diperoleh penaksir OLS bagi β adalah $\hat{\beta} = [X'X]^{-1} X'Y$ dengan $s^2(\hat{\beta}) = \hat{\sigma}^2 [X'X]^{-1}$ dan

$$\hat{\sigma}^2 = \frac{(Y'Y - \hat{\beta}' X'Y)}{n - p - 1}$$

Metode ini membutuhkan beberapa asumsi untuk mendapatkan penaksir parameter yang bersifat tak bias linear terbaik (*best linear unbiased estimator, BLUE*), diantaranya adalah asumsi tidak ada *outlier* (pencilan) dalam data (Draper, 1992).

Metode LMS

Jika asumsi tidak ada outlier dalam data tidak dipenuhi, maka penggunaan metode OLS dapat mengakibatkan penaksir koefisien garis regresi yang diperoleh tidak tepat. Untuk mengatasi kelemahan-kelemahan dari metode yang ada, perlu dicoba metode lain yang bersifat tidak sensitif terhadap pelanggaran asumsi-asumsi, yaitu metode LMS (least median square).

Salah satu metode regresi robust yang juga sering digunakan adalah metode LMS (least median of squares). Metode ini mempunyai keuntungan untuk mengurangi pengaruh dari sisaan (residual). Menurut Rousseeuw dan Leroy (2003), penduga LMS diperoleh dengan mencari model regresi yang meminimumkan median dari kuadrat sisaan (r_i^2) atau didefinisikan sebagai:

$$\hat{\beta}_{LMS} = \arg \min_{\theta} \text{median}_i r_i^2 \quad \text{dengan} \quad r_i^2 = (y_i - x_i^T \beta)^2; \quad i = 1, 2, \dots, n$$

Ukuran sebaran dari galat dapat ditaksir dengan cara menentukan dulu nilai awal $s^0 = 1,4826(1 + 5/(n-p)) \sqrt{\text{median}_i r_i^2(\hat{\beta})}$. Selanjutnya nilai awal s^0 digunakan

untuk menentukan pembobot w_i untuk setiap pengamatan, yaitu

$$w_i = \begin{cases} 1 & \text{jika } |r_i/\hat{\sigma}| \leq 2,5 \\ 0 & \text{jika } |r_i/\hat{\sigma}| > 2,5 \end{cases}$$

Berdasarkan pembobot w_i , nilai akhir taksiran σ untuk

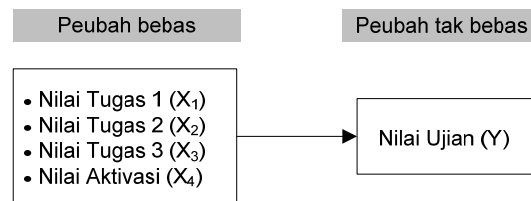
regresi LMS dihitung oleh $\sigma^* = \sqrt{\left(\sum_{i=1}^n w_i r_i^2\right) / \left(\sum_{i=1}^n w_i - p\right)}$, sedangkan taksiran standar deviasi untuk koefisien garis regresi dihitung dengan metode kuadrat terkecil

terboboti (weighted least square). Faktor $1,4826 = \frac{1}{\Phi^{-1}(0,75)}$ diusulkan karena

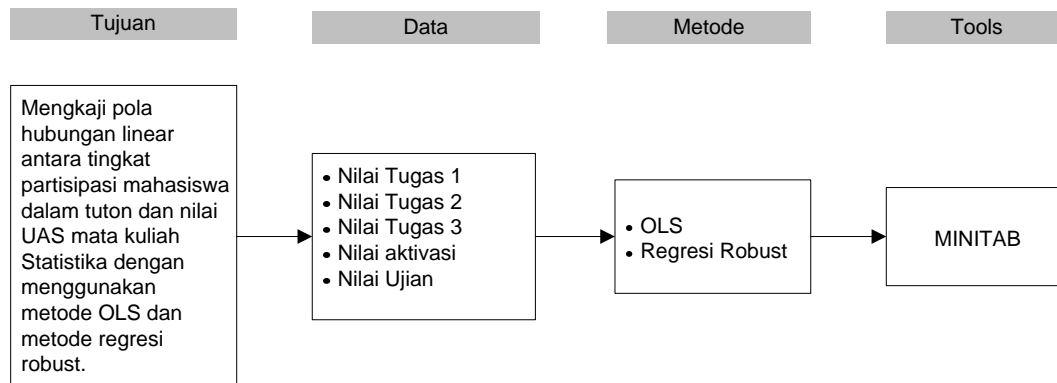
$\frac{\text{median}_i |z_i|}{\Phi^{-1}(0,75)}$ merupakan penaksir konsisten untuk σ jika z_i berdistribusi $N(0, \sigma^2)$.

METODE

Data yang digunakan berupa Nilai Tugas 1, Nilai Tugas 2, Nilai Tugas 3, Nilai Partisipasi, dan Nilai UAS mata kuliah Statistika (MMPI5103) masa registrasi 2008.1. Rancangan modelnya dapat digambarkan sebagai berikut.



Sedangkan tujuan, data, metode, dan alat yang dipergunakan dalam penelitian ini disajikan dalam diagram berikut.



HASIL DAN PEMBAHASAN

Nilai Tugas 1, Nilai Tugas 2, Nilai Tugas 3, Nilai Aktivasi, dan Nilai UAS untuk 21 orang mahasiswa yang mengikuti ujian mata kuliah Statistika, metode OLS memberikan persamaan garis regresi taksiran:

$$Y = 122 + 0,292 X_1 + 1,24 X_2 - 2,45 X_3 + 0,0218 X_4 .$$

Analisis regresi menunjukkan bahwa sekitar 55,2% variansi Y yang dapat diterangkan oleh variansi (X_1, X_2, X_3, X_4) dalam model regresi linear, dan pada tingkat signifikansi $\alpha = 5\%$ koefisien persamaan garis regresi untuk peubah X_1 dan X_4 tidak cukup signifikan berpengaruh secara linear terhadap peubah Y , dengan kata lain peubah Nilai Tugas 1 dan Nilai Aktivasi tuton tidak cukup signifikan berpengaruh

secara linear terhadap peubah Nilai UAS. Hal ini mungkin disebabkan karena mahasiswa belum terbiasa dengan mekanisme tutorial online atau kurangnya sosialisasi tentang tutorial online, sehingga dianggap perlu untuk melakukan sosialisasi lebih intensif. Kemungkinan lainnya adalah materi yang disajikan dalam inisiasi kurang menarik atau relevan dengan Tugas 1 sehingga tutor perlu meninjau kembali atau melakukan revisi pada butir soal Tugas 1 dan materi inisiasi. Kondisi ini juga didukung oleh hasil penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa kesulitan/ hambatan yang dirasakan oleh mahasiswa adalah aksesnya terlalu lama/sulit, belum semua mata kuliah disajikan secara *online*, materi penyampaian kurang jelas, lambat menjawab permasalahan yang ditanyakan mahasiswa, dan informasi yang disajikan kurang *up to date* (Sukarsih, 2005).

The regression equation is

$$\text{UAS} = 0.251 \text{ Tugas 1} + 1.65 \text{ Tugas 2} - 1.24 \text{ Tugas 3} - 0.0455 \text{ Aktivasi}$$

Predictor	Coef	SE Coef	T	P	VIF
Constant	121.69	48.06	2.53	0.022	
Tugas 1	0.2916	0.2398	1.22	0.242	1.6
Tugas 2	1.2351	0.4325	2.86	0.011	1.2
Tugas 3	-2.4535	0.6245	-3.93	0.001	1.7
Aktivasi	0.02183	0.06283	0.35	0.733	1.5
S = 7.302	R-Sq = 55.2% R-Sq(adj) = 44.1%				

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	4	1053.03	263.26	4.94	0.009
Residual Error	16	853.21	53.33		
Total	20	1906.24			

Source	DF	Seq SS
Tugas 1	1	13.58
Tugas 2	1	193.69
Tugas 3	1	839.31
Aktivasi	1	6.44

Durbin-Watson statistic = 1.43

Sebagai pembandingan, dalam hal tidak ada pelanggaran asumsi, metode LMS memberikan persamaan garis regresi taksiran:

$$Y = 110,416 + 0,217 X_1 + 1,169 X_2 - 2,212 X_3 + 0,100 X_4.$$

Secara lebih rinci, taksiran koefisien persamaan garis regresi beserta standar deviasinya untuk masing-masing metode dapat dilihat pada tabel berikut.

Peubah	$\hat{\beta}$		$s(\hat{\beta})$		t	
	OLS	LMS	OLS	LMS	OLS	LMS
Konstanta	121,69	110,416	48,06	26,970	2,53	4,09
Tugas 1	0,292	0,217	0,240	0,130	1,22	1,67
Tugas 2	1,235	1,169	0,433	0,257	2,86	4,55
Tugas 3	-2,454	-2,212	0,625	0,342	-3,93	-6,47
Aktivasi	0,022	0,100	0,063	0,037	0,35	2,70

Pada tingkat signifikansi $\alpha = 0,05$ analisis regresi menunjukkan bahwa koefisien persamaan garis regresi untuk peubah X_2 , X_3 , dan X_4 cukup signifikan berpengaruh secara linear terhadap peubah Y . Hal ini menunjukkan bahwa materi dan tugas-tugas yang diberikan pada kegiatan tutor sudah cukup membantu mahasiswa dalam memahami materi mata kuliah Statistika. Namun demikian, untuk lebih meningkatkan layanan akademik kepada mahasiswa, para tutor diharapkan senantiasa melakukan *update* materi dan tugas-tugas yang ada.

KESIMPULAN DAN SARAN

Metode OLS menunjukkan bahwa hubungan linear antara aktivasi mahasiswa dalam kegiatan tutorial online dengan nilai UAS tidak signifikan, sedangkan metode LMS menunjukkan bahwa peubah tugas-tugas dan aktivasi mahasiswa tidak signifikan terhadap nilai UAS, sehingga tutor perlu melakukan revisi terhadap materi inisiasi.

REFERENSI

- [1] Belawati, T. 2002. Perkembangan pemikiran tentang pendidikan terbuka dan jarak jauh. Dalam T. Belawati, dkk (eds), hal. 30-44. Jakarta: Universitas Terbuka
- [2] Draper, N.R. & Smith, H. 1992. Applied regression analysis. 2nd ed. New York: Wiley.
- [3] Myers, R.H. 1990. Classical and modern regression with applications. 2nd ed. Boston: PWS-Kent.
- [4] Rousseeuw, P.J. & Leroy, A.M. 2003. Robust regression and outlier detection. Wiley, New York.
- [5] Sukarsih, Y. 2005. Pemanfaatan layanan online di Institusi Pendidikan Jarak Jauh. Jurnal Pendidikan Terbuka dan Jarak Jauh vol. 6 nomor 2.
- [6] Universitas Terbuka. 2004. Pedoman Penyelenggaraan Tutorial Online. Jakarta: Universitas Terbuka.
- [7] Universitas Terbuka. 2009. Petunjuk Teknis Penyelenggaraan Tutorial. Jakarta: Universitas Terbuka.

[KEMBALI KE DAFTAR ISI](#)