

# IDENTIFIKASI FAKTOR-FAKTOR YANG BERHUBUNGAN DENGAN MAHASISWA PUTUS KULIAH DI IPB ANGKATAN 2008 MENGGUNAKAN ANALISIS SURVIVAL

Fadjrian Imran\*, Budi Susetyo\*, Aji Hamim Wigena\*

\*Departemen Statistika Institut Pertanian Bogor

**Ringkasan**—Dropped out of college not only cause harm to students, but also the college. The more the number of students dropping out of college can be a portrait of the quality of higher education, so that the information and analysis needed to determine the factors associated with dropping out of college. Time of the incident dropped out of college can occur at any time, while the observation time has a time limit so that it takes a specific method to be completed. Appropriate method to resolve these problems one of which is survival analysis using the principles of censored data or not censored data. Response used is drop out and resigned, while the explanatory variables, there were 13 variables. Results Cox proportional hazard regression model with variable selection method using the forward yield drop out conclusions on the response produced the best model with three explanatory variables gender, GPA and faculty. Response resign produce the best model with two explanatory variables GPA and faculty. Male student has a chance to drop out faster than female students

**Keywords**—survival analysis, proportional hazard, censored, not censored

## I. PENDAHULUAN

Dalam dunia pendidikan, setiap tingkatan pendidikan memiliki permasalahan masing-masing. Hal ini terjadi di setiap perguruan tinggi di Indonesia termasuk Institut Pertanian Bogor (IPB).

Salah satu masalah pada mahasiswa di perguruan tinggi yaitu *drop out* dan mengundurkan diri atau lebih dikenal dengan istilah putus kuliah. Putus kuliah juga menimbulkan masalah bagi perguruan tinggi karena tingkat kegagalan mahasiswa mencerminkan kualitas perguruan tinggi tersebut. Laporan administrasi IPB menyatakan rata-rata mahasiswa baru yang putus kuliah lebih dari 300 mahasiswa setiap angkatan atau berkisar 10% dari jumlah mahasiswa yang diterima di IPB setiap tahun. Berdasarkan data tersebut, perlu dilakukan suatu kajian terhadap faktor-faktor yang berhubungan dengan putus kuliah sehingga dapat dijadikan informasi yang bermanfaat bagi keberhasilan pendidikan di IPB.

Putus kuliah termasuk masalah yang menakutkan dan merupakan kondisi yang pernah terjadi pada sebagian mahasiswa di perguruan tinggi. Mahasiswa yang mengalami putus kuliah memiliki waktu yang bervariasi tergantung pada keinginan mahasiswa tersebut untuk belajar di perguruan tinggi tertentu, tingkat kemampuan akademiknya,

dan peraturan yang diterapkan untuk dapat mengeluarkan mahasiswa di perguruan tinggi tertentu. Peraturan yang diterapkan IPB mewajibkan mahasiswa S1 maksimal lulus 6 tahun. Peraturan tersebut menyebabkan periode seseorang mahasiswa kemungkinan putus kuliah cukup lama sekitar 12 semester sedangkan penelitian ini memiliki keterbatasan data serta waktu pengamatan, sehingga kemungkinan besar data tidak teramati secara lengkap (tersensor). Berdasarkan informasi tersebut, data putus kuliah dapat dikategorikan dalam data *survival*. Menurut ([1]), data *survival* ialah data tentang pengamatan jangka waktu dari awal pengamatan sampai terjadinya suatu peristiwa yang sering kali tidak dapat diamati secara lengkap (tersensor). Data *survival* yang dianalisis menggunakan metode biasa seperti analisis regresi berganda tidak sesuai karena akan menimbulkan bias ([2]), sehingga untuk mengurangi bias tersebut diperlukan suatu metode yang sesuai salah satunya analisis *survival*. Pada analisis *survival* terdapat beberapa pendekatan yang sering digunakan, namun penelitian ini menggunakan metode non-parametrik dan metode semiparametrik yang hasil kedua metode tersebut akan saling melengkapi.

## II. METODOLOGI

Penelitian ini menggunakan data mahasiswa program sarjana reguler yang berhenti studi di Institut Pertanian Bogor (IPB) karena *drop out* (DO) dan mengundurkan diri atau disebut putus kuliah mulai tahun ajaran 2008/2009 sampai 2011/2012. Data penelitian dibatasi untuk mahasiswa angkatan 2008 yang diamati selama 4 tahun (8 semester) pada rekapan Direktorat Administrasi Pendidikan (DAP) IPB. Mahasiswa IPB angkatan 2008 yang diteliti berjumlah 3404 mahasiswa dengan 234 mahasiswa berstatus DO dan 130 mahasiswa mengundurkan diri yang berasal dari jalur USMI (Undangan Seleksi Masuk IPB), SNMPTN (Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri), BUD (Beasiswa Utusan Daerah), PIN (Prestasi Internasional Nasional) dan luar negeri. Berdasarkan jumlah dari jalur PIN hanya 3 orang dan tidak ada yang DO dan mengundurkan diri maka data mahasiswa jalur PIN tidak dianalisis dalam penelitian ini sehingga jumlah data yang diteliti sebanyak 3401. Keputusan mahasiswa berstatus DO dan mengundurkan diri berdasarkan keputusan rektorat IPB nomor 172/I1/PP/2008 sampai dengan 230/IT3/DT/2012 tentang tata tertib penyelenggaraan

program pendidikan sarjana IPB.

Peubah respon yang digunakan dalam penelitian ini adalah waktu *drop out* dan waktu mengundurkan diri dengan dilengkapi status mahasiswa tersebut. Status mahasiswa terbagi dua kategori yaitu, kategori 1 adalah mahasiswa putus kuliah (tidak tersensor) sedangkan kategori 0 adalah mahasiswa tidak putus kuliah (tersensor). Peubah penjelas yang diduga berhubungan dengan kedua respon terdiri dari 13 peubah penjelas yaitu jenis kelamin ( $X_1$ ), jalur masuk ( $X_2$ ), umur ( $X_3$ ), fakultas ( $X_4$ ), IP TPB ( $X_5$ ), IPK ( $X_6$ ), pekerjaan ayah ( $X_7$ ), pendidikan ayah ( $X_8$ ), pekerjaan ibu ( $X_9$ ), pendidikan ibu ( $X_{10}$ ), jumlah tanggungan ( $X_{11}$ ), pendapatan keluarga ( $X_{12}$ ), dan status sekolah ( $X_{13}$ ).

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Pendugaan Data Hilang

Data putus kuliah angkatan 2008 memiliki beberapa data hilang terutama untuk peubah penjelas pekerjaan dan pendidikan ayah, pendidikan ibu serta jumlah pendapatan orang tua sebanyak 215 dari 3401 data. Mekanisme pendugaan data hilang memiliki berbagai macam pendekatan, namun dalam penelitian ini mekanisme data hilang yang digunakan yaitu *Missingness at Random* (MAR). MAR terjadi jika pola data hilang dapat dilacak atau diprediksi dari peubah-peubah lainnya karena saling berhubungan. Dalam penelitian ini peubah penjelas yang memiliki data hilang memiliki hubungan dengan peubah penjelas lainnya maka metode MAR dapat digunakan. Setelah mendapatkan beberapa peubah penjelas yang saling berhubungan dengan mekanisme MAR, maka untuk proses pengisian data hilang dilakukan dengan metode univariat. Metode univariat merupakan teknik pengisian data hilang dengan mengganti data hilang menjadi nilai mean atau modus. Metode univariat dapat menyebabkan dugaan yang bias ([3]), meskipun metode pendugaan data hilang menghasilkan dugaan yang bias tetapi dapat diabaikan dan akan menuju nol bila persentase data hilang kurang dari 15%. Penelitian ini memiliki data hilang berjumlah kurang dari 15% sehingga metode univariat dapat digunakan.

#### B. Deskripsi Data

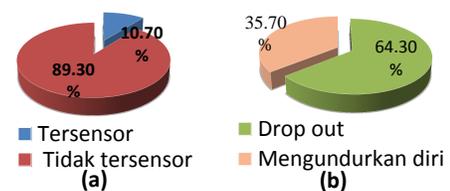
Pada tahun ajaran 2008/2009 hingga tahun ajaran 2011/2012 mahasiswa putus kuliah atau berstatus tidak tersensor sebanyak 364 (10.7%) dan mahasiswa yang kuliah atau berstatus tersensor sebanyak 3038 (89.3%). Mahasiswa putus kuliah secara umum dapat terbagi dua yaitu *drop out* sebanyak 234 mahasiswa (64.3%) dan mengundurkan diri 130 mahasiswa (35.7%). Satuan waktu pengamatan yang digunakan adalah satuan waktu semester (6 bulan). Sebaran mahasiswa putus kuliah baik itu *drop out* maupun mengundurkan diri untuk setiap waktu pengamatan dapat dilihat pada Gambar 1 dan Gambar 2.

Berdasarkan Gambar 2, kasus *drop out* terjadi paling banyak pada akhir semester dua (165 mahasiswa) sedangkan kasus mengundurkan diri terjadi paling banyak pada akhir

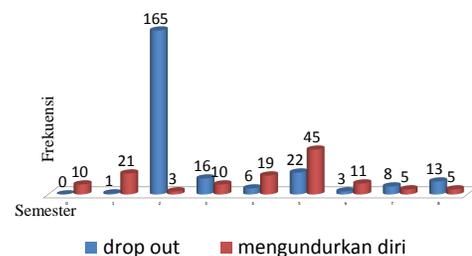
semester lima (45 mahasiswa). Dari Gambar 2, kita dapat menduga bahwa proses di TPB (semester satu dan dua) memiliki tingkat seleksi yang cukup ketat sedangkan pada tingkat departemen/fakultas (setelah semester dua) banyak mahasiswa mengundurkan diri pada akhir semester lima (sebagian besar karena nilai IPK yang kurang mencukupi). Sebagian besar mahasiswa yang mengundurkan diri tersebut telah mendapatkan nilai yang kurang baik pada semester tiga. Mereka mendapatkan dua kali peringatan yaitu peringatan (P) pada semester tiga dan peringatan keras (PK) pada semester empat, jika mahasiswa tersebut masih mendapatkan nilai yang kurang memadai maka sesuai dengan aturan yang berlaku di Institut Pertanian Bogor mahasiswa tersebut dikeluarkan atau memutuskan mengundurkan diri pada semester tersebut.

#### C. Pemeriksaan Asumsi Proporsional Hazard

Pemeriksaan asumsi *proporsional hazard* dilakukan untuk setiap peubah penjelas yang bersifat kategorik pada masing-masing peubah respon yang dilakukan sebelum penentuan model *cox regression*. Pemeriksaan asumsi dapat dilakukan melalui plot  $\ln[-\ln[\hat{s}(t)]]$  terhadap kedua respon untuk setiap faktor penjelasnya. Hasil pemeriksaan asumsi masing-masing peubah untuk setiap respon menghasilkan grafik dengan bentuk garis sejajar pada setiap kategorinya. Hal ini dapat dilihat dari peubah penjelas jalur masuk pada respon DO dan mengundurkan diri yang disajikan pada Gambar 3. Berdasarkan Gambar 3, plot antara  $\ln[-\ln[\hat{s}(t)]]$  terhadap kedua respon pada peubah jalur masuk membentuk garis sejajar pada setiap kategorinya dan tidak saling berpotongan, hal ini terjadi pada setiap peubah yang diuji namun hasilnya tidak dapat ditampilkan satu-persatu. Apabila plot antar ka-



Gambar 1. (a) Proporsi tersensor dan tidak tersensor, (b) Proporsi putus kuliah



Gambar 2. Grafik sebaran mahasiswa untuk masing-masing respon

tegori dalam satu peubah penjas terlihat sejajar atau tidak bersilangan maka asumsi *proporsional hazard* terpenuhi dan peubah penjas yang bersifat kategori dapat dimasukkan ke dalam model ([4]).

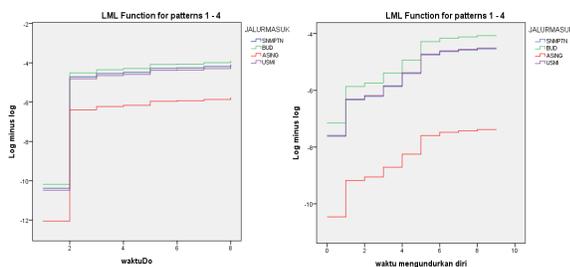
**D. Metode Nonparametrik**

Uji *Log Rank (Mantel-Cox)* termasuk salah satu pendekatan metode nonparametrik. Uji *Log Rank* bertujuan untuk mengetahui apakah masing-masing peubah penjas untuk setiap kategorinya berbeda nyata dalam mempengaruhi peubah respon. Pengujian *Log Rank* juga dapat mendukung hasil dari pengujian asumsi proporsional hazard. Nilai-p dari uji *Log Rank* dicantumkan secara lengkap pada Tabel I. Berdasarkan hasil uji *Log Rank* terhadap sembilan peubah kategorik, disimpulkan bahwa pada respon *drop out* semua peubah penjas berpengaruh pada taraf nyata 5%, sedangkan pada respon mengundurkan diri untuk peubah jenis kelamin, jalur masuk, fakultas, pendidikan ayah, pendidikan ibu, serta status sekolah berbeda nyata pada taraf 5%. Metode

Tabel I  
HASIL UJI *Log Rank* TERHADAP PEUBAH KATEGORIK

Peubah	Nilai-p <i>Log Rank</i>	
	<i>Drop Out</i>	Mengundurkan diri
Jenis Kelamin ( $X_1$ )	0.000*	0.024*
Jalur Masuk ( $X_2$ )	0.000*	0.001*
Fakultas ( $X_4$ )	0.001*	0.007*
Pekerjaan Ayah ( $X_7$ )	0.000*	0.293
Pendidikan Ayah ( $X_8$ )	0.000*	0.038*
Pekerjaan Ibu ( $X_9$ )	0.001*	0.211
Pendidikan Ibu ( $X_{10}$ )	0.000*	0.000*
Pendapatan ( $X_{12}$ )	0.001*	0.427
Status Sekolah ( $X_{13}$ )	0.000*	0.001*

nonparametrik dibagi atas dua pendekatan, yaitu metode *Life Table* dan metode *Kaplan-Meier*. Kedua metode memiliki prinsip hampir sama yaitu menganalisis dengan mengelompokan data *survival* dalam interval tertentu. Dalam penelitian



Gambar 3. Plot  $\ln[-\ln[\hat{s}(t)]]$  terhadap kedua respon untuk peubah jalur masuk

ini, pendekatan yang digunakan adalah *Kaplan-Meier* karena dapat memberikan sebaran fungsi *survival* serta fungsi *hazard* secara spesifik terhadap waktu pengamatan. Fungsi *hazard* dan fungsi *survival* dengan menggunakan metode *Kaplan-Meier* secara lengkap disajikan pada Tabel II.

Tabel II  
FUNGSI *hazard* DAN *survival* SETIAP ANGGOTA

(t)	(d)	<i>Drop out</i>		Mengundurkan diri		
		S(t)	H(t)	(d)	S(t)	H(t)
0	0	1	0	10	0,9994	0,00050
1	1	0,9918	0,00003	21	0,9982	0,00131
2	165	0,9903	0,00822	3	0,9979	0,00024
3	16	0,9897	0,00146	10	0,9971	0,00085
4	6	0,9874	0,00061	19	0,9954	0,00170
5	22	0,9871	0,00235	45	0,9912	0,00424
6	3	0,9862	0,00033	11	0,9901	0,00109
7	8	0,9847	0,0009	5	0,9896	0,00050
1	13	0,9847	0,00153	6	0,9891	0,00051

Berdasarkan Tabel II, respon *drop out* memiliki nilai tingkat *hazard* (resiko) terbesar pada akhir semester dua dengan nilai 0.00822. Nilai ini menggambarkan waktu paling beresiko *drop out* terjadi pada akhir semester dua karena terjadi peningkatan resiko 0.822% dari semester sebelumnya. Nilai *hazard* yang besar tersebut sebanding dengan jumlah mahasiswa yang mengalami *drop out* pada akhir semester dua sebanyak 165 orang. Respon mengundurkan diri memiliki nilai tingkat resiko terbesar pada akhir semester lima dengan nilai *hazard* 0.00424. Nilai ini menggambarkan terjadi peningkatan mahasiswa mengundurkan diri 0.424% dari semester sebelumnya.

**E. Metode Cox Proporsional Hazard**

Salah satu pendekatan metode semiparametrik adalah metode *cox proporsional hazard* atau *cox regression*. Metode *cox proporsional hazard* sangat umum dan populer pada analisis *survival* karena fungsi baseline *hazard* pada model tidak perlu ditentukan. Model *cox proporsional hazard* juga dikatakan model kekar, karena hasil dari model *cox proporsional hazard* hampir sama dengan hasil penggunaan pada model parametrik ([4]). Model *cox proporsional hazard* dapat menerangkan pengaruh seluruh peubah penjas terhadap peubah respon secara serentak. Pengujian parameter peubah penjas secara serentak dapat menggunakan statistik uji G dimana pada respon *drop out* dan mengundurkan diri memiliki nilai statistik uji-G masing-masing sebesar 908.347 dan 387.977 dengan kedua respon memiliki nilai-p < 0.05. Hal ini menunjukkan secara simultan minimal ada satu peubah penjas yang nyata berpengaruh terhadap risiko *drop out* dan mengundurkan diri. Kemudian dari hasil seleksi peubah pada respon *drop out* menggunakan metode *forward* menghasilkan model terbaik dengan tiga peubah penjas

yaitu jenis kelamin, IPK dan fakultas sedangkan pada respon mengundurkan diri hasil seleksi peubah dengan metode *forward* menghasilkan model terbaik dengan dua peubah penjelas yaitu IPK dan fakultas. Model pada setiap peubah respon ini memiliki nilai uji *omnibus test of model* dengan nilai- $p < 0.05$  dan memiliki nilai *-2log likelihood* terkecil sebesar 2939.310 dan 1764.591. Hal ini membuktikan bahwa model tersebut adalah model terbaik dan layak menjelaskan data sebenarnya. Berdasarkan hasil uji *Wald* dari setiap model, untuk peubah penjelas fakultas pada respon *drop out* jika dibandingkan dengan FAHUTAN kategori fakultas yang berbeda nyata 5% adalah FAPET sedangkan pada respon mengundurkan diri jika dibandingkan dengan FKH kategori fakultas yang berbeda nyata 5% adalah FAPET dan FAHUTAN. Kategori pembandingan pada peubah fakultas berdasarkan nilai peluang terbesar *drop out* dan mengundurkan diri untuk setiap respon dari analisis deskriptifnya. Berdasarkan nilai dugaan parameter yang telah didapatkan sebelumnya, model dapat ditulis sebagai berikut:

$$\hat{h}_{DO}(tx) = h_0(t) \exp(0.358X_1 - 2.315X_{44} - 1.511X_6) \quad (1)$$

$$\hat{h}_{MD}(tx) = h_0(t) \exp(0.827X_{43} - 2.449X_{44} - 1.511X_6) \quad (2)$$

Koefisien pada model *cox proporsional hazard* dapat ditentukan dari nilai eksponen penduga parameter atau *rasio hazard* ( $\exp(\beta)$ ). Interpretasi koefisien pada model *cox proporsional hazard* berbeda-beda untuk setiap jenis data peubah penjelasnya. Peubah penjelas dengan jenis data kategorik, sebelumnya harus dibandingkan dengan kategori lain dalam satu peubah penjelas tersebut sedangkan untuk peubah penjelas berjenis numerik, peubah tersebut tidak perlu dibandingkan karena interpretasinya mirip dengan regresi berganda.

Pada respon *drop out* untuk peubah jenis kelamin nilai *rasio hazard* sebesar 1.541, artinya mahasiswa IPB angkatan 2008 yang berjenis kelamin laki-laki memiliki peluang *drop out* 1.430 kali lebih cepat dari pada mahasiswa yang berjenis kelamin wanita. Hal tersebut kemungkinan disebabkan mahasiswa laki-laki lebih banyak mendapatkan hambatan untuk tetap fokus kuliah seperti ekstrakurikuler. Peubah fakultas pada kategori FAPET jika dibandingkan dengan kategori FAHUTAN memiliki nilai *rasio hazard* sebesar 0.089, artinya mahasiswa FAPET memiliki peluang *drop out* 0.089 lebih kecil dari mahasiswa FAHUTAN. Peubah IPK memiliki nilai *rasio hazard* sebesar 0.208, artinya peningkatan nilai IPK satu satuan akan menurunkan peluang *drop out* sebesar 0.208. Hasil tersebut sesuai karena salah satu penyebab utama mahasiswa mendapatkan *drop out* yaitu nilai mahasiswa tersebut belum mencukupi standar yang ditentukan suatu perguruan tinggi.

Respon mengundurkan diri memiliki beberapa peubah yang berpengaruh seperti IPK dan fakultas. Peubah IPK memiliki nilai *rasio hazard* 0.221, artinya setiap kenaikan nilai IPK satu satuan akan menurunkan peluang *drop out* sebesar

0.261 kali. Berdasarkan hasil tersebut, disimpulkan bahwa proses mengundurkan diri mahasiswa angkatan 2008 masih besar dipengaruhi oleh nilai IPK mahasiswa tersebut. Peubah fakultas pada kategori FAPET jika dibandingkan dengan kategori FKH memiliki nilai *rasio hazard* sebesar 0.039, artinya mahasiswa FAPET memiliki peluang mengundurkan diri 0.039 lebih kecil dari mahasiswa FKH. Kategori FAHUTAN memiliki nilai *rasio hazard* sebesar 0.302, artinya mahasiswa FAHUTAN memiliki peluang mengundurkan diri 0.302 lebih kecil dari mahasiswa FKH.

Metode *cox proporsional hazard* dapat menampilkan kurva fungsi *hazard* dan fungsi *survival* untuk setiap peubah penjelas dalam tiap kategorinya. Hasil kurva tersebut digunakan untuk melihat tingkat *hazard* (resiko) dan tingkat *survival* (ketahanan) pada peubah penjelas di setiap kategori dalam model. Pada respon *drop out* untuk peubah jenis kelamin disimpulkan kategori jenis kelamin laki-laki memiliki tingkat resiko yang lebih tinggi dari pada perempuan. Hal ini terlihat pada kurva *hazard* laki-laki berada di atas kurva *hazard* perempuan, karena fungsi *hazard* berbanding terbalik dengan nilai fungsi *survival* maka ketahanan *drop out* pada kategori jenis kelamin laki-laki lebih rendah dari pada perempuan. Berdasarkan posisi kurva *hazard*, kategori kurva *hazard* FAPET lebih rendah dari pada FAHUTAN sehingga ketahanan terhadap *drop out* pada FAPET lebih tinggi daripada FAHUTAN. Pada respon mengundurkan diri berdasarkan posisi kurva *hazard*, posisi kurva FKH lebih tinggi daripada FAPET dan FAHUTAN sehingga ketahanan terhadap mengundurkan diri mahasiswa FKH lebih rendah dari FAPET maupun FAHUTAN.

#### IV. SIMPULAN DAN SARAN

##### A. Simpulan

Secara umum fungsi *survival* dan fungsi *hazard* mahasiswa IPB angkatan 2008 dengan metode nonparametrik memiliki nilai maksimum pada akhir semester 2 untuk proses *drop out* dan akhir semester 5 untuk proses mengundurkan diri. Hal ini sesuai dengan jumlah mahasiswa yang mengalami *drop out* dan mengundurkan diri yang meningkat pada semester 2 maupun semester 5. Model *cox proporsional hazard* pada 13 peubah penjelas untuk dua peubah respon dengan melihat hasil uji G, uji *Wald*, tabel *omnibus test of model* serta hasil seleksi peubah dengan metode *forward* menghasilkan kesimpulan pada respon *drop out* menghasilkan model terbaik dengan tiga peubah penjelas yaitu jenis kelamin, IPK dan fakultas. Respon mengundurkan diri menghasilkan model terbaik dengan dua peubah penjelas yaitu IPK dan fakultas. Mahasiswa berjenis kelamin laki-laki pada respon *drop out* memiliki peluang lebih cepat *drop out* dari pada mahasiswa berjenis kelamin perempuan. Proses mengundurkan diri pada mahasiswa angkatan 2008 masih dipengaruhi nilai IPK mahasiswa tersebut. Peubah fakultas pada kedua respon memiliki nilai *survival* dan *hazard* yang berbeda namun secara umum nilainya hampir sama sehingga

perbedaan tersebut tidak terlalu besar untuk masing-masing fakultas .

#### B. Saran

Penelitian dapat dikembangkan dengan proses pengambilan data tidak hanya angkatan 2008 namun pada angkatan lain, sehingga penelitian tersebut tidak hanya menggambarkan kondisi angkatan 2008 namun dapat menggambarkan kondisi IPB sebenarnya. Diharapkan juga ada pendekatan analisis *survival* lain yang digunakan untuk penelitian selanjutnya, seperti pendekatan metode parametrik sehingga hasil penelitian tersebut dapat dibandingkan dengan hasil penelitian ini.

#### PUSTAKA

- [1] Lee E. T. 1992. *Statistical Methods for Survival Data Analysis*. New York : John Wiley & Sons Inc.
- [2] Widyarningsih Y. 2002. Penerapan analisis regresi logistik dan analisis ketahanan pada data masa laktasi wanita Indonesia [Tesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- [3] Chaimonongkol W. 2005. Three composite imputation method for item nonresponse estimation in sample survey. Unpublished doctoral dissertation. Nasional Institute of Development Administration, Thailand.
- [4] Klein M, Kleinbaum D. 2005. *Survival Analysis: A Self-Learning Text* (2nd ed). New York:Springer.

LAMPIRAN