

Implementasi Teori Dempster Shafer Untuk Memprediksi Dampak Hambatan Studi Mahasiswa

Atin Triwahyuni

Program Studi Teknik Informatika, STMIK PALCOMTECH Palembang
STMIK PALCOMTECH, Jl. Basuki Rahmat No.5 Palembang
e-mail : atr.tesla@gmail.com

Abstract

Attempts to detect the impact of the study barriers often experienced by students require attention. Many conditions of uncertainty symptoms appear and often disrupt students in the study. One approach to do is use the Dempster-Shafer theory to detect impacts as a result of the presence of symptoms that are often encountered by students. Dempster-Shafer theory chosen because it has the ability to resolve problems in the uncertainty space. This study presents the five symptoms that are insoluble in love affairs, economic factors, encounter problems or conflicts with the campus, the existence of internal barriers and too busy with extra activities. As a result of these symptoms appear indicative of college students have time off, dropout, too old or too late to graduate studies, and unclear or without captions. The results obtained showed that the Dempster-Shafer theory can identify the worst effects experienced by students with getting the highest density values, the values obtained from the various possible values of belief and plausibility as a result of identification that has been done.

Keywords : *dempster-shafer theory, study barriers*

Abstrak

Usaha untuk mendeteksi dampak dari adanya hambatan studi yang sering dialami oleh mahasiswa perlu mendapat perhatian. Banyak kondisi yang tidak pasti sebagai gejala yang muncul dan sering mengganggu mahasiswa dalam melaksan studinya. Salah satu pendekatan yang dapat dilakukan adalah menggunakan teori Dempster-Shafer untuk mendeteksi dampak sebagai akibat dari adanya gejala-gejala yang sering ditemui oleh mahasiswa. Teori Dempster-Shafer dipilih karena memiliki kemampuan untuk menyelesaikan masalah dalam ruang ketidakpastian. Penelitian ini menyajikan lima gejala yaitu larut dalam urusan cinta, faktor ekonomi, menemui masalah atau konflik dengan pihak kampus, adanya hambatan internal dan terlalu sibuk dengan kegiatan ekstra. Sebagai dampak dari gejala tersebut dimunculkan indikasi mahasiswa mengalami cuti, drop out, terlalu lama studi atau terlambat lulus, dan tidak jelas atau tanpa keterangan. Hasil yang diperoleh didapatkan bahwa teori Dempster-Shafer dapat mengidentifikasi dampak terburuk yang dialami mahasiswa dengan mendapatkan nilai densitas yang paling tinggi, nilai ini didapatkan dari berbagai kemungkinan nilai belief dan plausibility sebagai hasil dari identifikasi yang telah dilakukan.

Kata kunci : teori Dempster-Shafer, hambatan studi

1. Pendahuluan

Pendidikan merupakan investasi yang melalui tahapan proses yang cukup panjang serta dibutuhkan sumber daya yang tidak sedikit. Dalam rangka menunjang keberhasilan pendidikan, perlu perencanaan yang matang agar hasil pendidikan mencapai tujuan yang diinginkan. Pada dasarnya keberhasilan proses pendidikan merupakan kontribusi dari berbagai pihak yang terlibat proses di dalamnya, yaitu pendidik, peserta didik, kurikulum, sarana dan prasarana, waktu, biaya, dan subkomponen lainnya yang memberikan kontribusi terhadap terselenggaranya pendidikan.

Penyelesaian studi mahasiswa merupakan masalah dalam proses pendidikan, yang menuntut pemecahan dengan segera dan secermat-cermatnya. Hambatan-hambatan dalam penyelesaian studi mempunyai pengaruh langsung dan tidak langsung terhadap proses pendidikan secara keseluruhan, baik pengaruh kepada mahasiswa maupun pengaruh kepada institusi pendidikan. Seringkali mahasiswa menghadapi kendala dalam proses studinya, sehingga mengakibatkan waktu studi yang melebihi batas ideal maupun mahasiswa harus rela tidak menyelesaikan studinya. Perlu dilakukan penelitian untuk

mengungkap faktor-faktor apa yang menjadi penghambat penyelesaian studi mahasiswa. Apabila faktor penghambat tersebut diketahui lebih dini, dapat dilakukan beberapa tindakan pencegahan dan menentukan langkah-langkah solusinya. Seringkali kendala yang dihadapi mahasiswa serta dampak yang akan dialami, merupakan hal yang tidak pasti dan tidak dapat diprediksi kehadirannya. Oleh karena itu penelitian ini punya peran yang sangat penting untuk mendeteksi dampak yang dapat dialami oleh mahasiswa dalam proses studinya.

Penelitian ini menyajikan beberapa gejala yang sering ditemui oleh mahasiswa dalam studinya. Gejala tersebut merupakan faktor umum yang biasanya dilakukan dan dihadapi oleh seorang mahasiswa sebagai penghambat kelulusan studi. Jika gejala-gejala tersebut dapat diidentifikasi lebih awal, maka resiko kegagalan studi dapat ditekan dan proses studi dapat berjalan dengan lancar tanpa meminimalisir hambatan yang berpotensi muncul.

Ada beberapa metode untuk menyelesaikan masalah dalam ruang ketidak pastian seperti teorema bayes, logika fuzzy, *certainty factor* dan teori *dempster-shafer*. Dalam penelitian ini teori *dempster-shafer* dipilih dengan pertimbangan dapat menentukan sebuah solusi dari beberapa faktor yang tidak diketahui secara lengkap. Kelebihan dari teori *dempster-shafer* adalah mampu mengatasi bermacam-macam tingkat kepastian mengenai suatu informasi dan tidak ada asumsi-asumsi lebih lanjut yang diperlukan untuk merepresentasikan informasi [1].

Teori *dempster-shafer* juga mempertimbangkan penyajian ketidak pastian dari sistem untuk menanggapi suatu masukan yang tidak jelas yang dapat ditandai oleh interval tertentu. Ada 3 fungsi penting dalam teori *dempster-shafer* yaitu *Basic Probability Assignment* (BPA atau m), *Belief Function* (Bel) dan *Plausibility Function* (Pl). BPA diwakili oleh m yang menggambarkan atau memetakan himpunan yang mempunyai interval antara 0 – 1. BPA dengan nilai 0 adalah BPA dengan himpunan 0, dan tambahan BPA dari semua himpunan bagian yang merupakan *power set* yang mempunyai nilai 1. Secara umum teori *dempster-shafer* ditulis dalam suatu interval [2]:

[Belief, Plausibility]

Belief (Bel) adalah ukuran kekuatan *evidence* dalam mendukung suatu himpunan proposisi. Jika bernilai 0 maka mengindikasikan bahwa tidak ada *evidence*, dan jika bernilai 1 menunjukkan adanya kepastian.

Plausibility (Pl) dinotasikan sebagai:

$$Pl(s) = 1 - Bel(-s) \dots \text{(formula 1)}$$

Plausibility juga bernilai 0 sampai 1. Jika kita yakin akan $-s$, maka dapat dikatakan bahwa $Bel(-s)=1$, dan $Pl(-s)=0$. Pada teori *dempster-shafer* dikenal adanya *frame of discernment* yang dinotasikan dengan Ω . Frame ini merupakan semesta pembicaraan dari sekumpulan hipotesis. Untuk itu perlu adanya probabilitas fungsi densitas (m). Nilai m tidak hanya mendefinisikan elemen-elemen saja, namun juga semua subsetnya. Sehingga jika Ω berisi n elemen, maka subset dari Ω semuanya berjumlah 2^n .

$$m_3(Z) = \frac{\sum_{X \cap Y = Z} m_1(X) \cdot m_2(Y)}{1 - \sum_{X \cap Y = \emptyset} m_1(X) \cdot m_2(Y)} \dots \dots \dots \text{(formula 2)}$$

Dalam teori *dempster-shafer* diasumsikan bahwa hipotesa-hipotesa yang digunakan dikelompokkan ke dalam suatu lingkungan (*environment*) tersendiri yang biasa disebut himpunan semesta pembicaraan dari sekumpulan hipotesa dan diberikan notasi Ω [3].

Penelitian mengenai teori *dempster-shafer* telah dilakukan oleh Maseleno [4] yang melakukan penelitian membangun sistem pakar untuk deteksi penyakit kulit. Sistem pakar tersebut telah berhasil melakukan identifikasi penyakit kulit yang disebabkan oleh beberapa gejalanya. Penelitian yang dilakukan oleh Pardjono [1] telah melakukan analisa terhadap beberapa faktor penghambat studi mahasiswa pasca sarjana UNY. Penelitian Pardjono tersebut berhasil merumuskan beberapa faktor penghambat studi mahasiswa, usaha-usaha yang dilakukan oleh mahasiswa untuk mengatasi masalahnya serta mengusulkan solusi bagi mahasiswa dalam menyelesaikan studinya. Falentini [5] menyebutkan bahwa seseorang menemui beberapa hambatan dalam menentukan arah karir dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti faktor ekonomi, faktor keluarga, faktor teman sebaya, faktor kesempatan kerja, faktor kemampuan, faktor hasil belajar dan faktor lingkungan fisik.

Penelitian yang dilakukan ini akan menerapkan metode *dempster-shafer* untuk mendeteksi dampak yang dialami oleh mahasiswa ketika ditemui gejala-gejala yang menyertai mahasiswa dalam proses studi mereka.

2. Metode Penelitian

Dalam penelitian ini beberapa hipotesis yang dimunculkan terkait dengan hambatan kelulusan studi yang sering dijumpai mahasiswa adalah cuti {CT}, *Dropout/Stopout* {DO}, terlambat/lama lulus studi {LS} dan tidak jelas atau menghilang tanpa keterangan {TK}. Sedangkan untuk gejala (*evidence*) yang menjadi sebab dalam hambatan kelulusan studi diantaranya:

1. Larut dalam Urusan Cinta

Mahasiswa sering mengalami gangguan emosional karena adanya asmara/cinta, seperti karena faktor pacaran sehingga menimbulkan gangguan psikologis dan berkurangnya fokus dalam perkuliahan. Faktor lain juga yang sering ditemui adalah karena mahasiswa menikah ketika sedang kuliah, sehingga kesibukan di rumah tangga menyita porsi waktu penyelesaian studi.

2. Faktor Ekonomi

Faktor ekonomi juga menjadi salah satu faktor hambatan dalam kelulusan studi, seperti karena kesulitan biaya kuliah atau biaya hidup selama menjalani studi. Faktor lain juga yang termasuk faktor ekonomi adalah karena mahasiswa sibuk bekerja sembari kuliah, sehingga dalam membagi waktu antara studi dan bekerja tidak seimbang, sehingga banyak porsi kuliah yang dikorbankan.

3. Masalah atau Konflik dengan Kampus

Faktor lain yang menghambat dalam studi adalah munculnya masalah atau konflik dengan kampus, seperti karena bermasalah secara personal dengan salah satu dosen, melakukan tindak kriminal atau etika sehingga mendapatkan sanksi dari kampus, masalah dengan nilai matakuliah tertentu sehingga harus mengulang beberapa matakuliah.

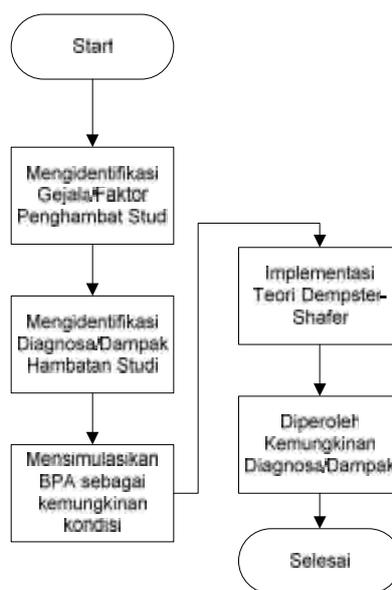
4. Hambatan Internal

Faktor internal dimaksudkan adalah faktor yang datang dari dalam individu mahasiswa itu sendiri, seperti masalah keluarga, kemampuan yang kurang memadai, memelihara rasa malas, faktor kesehatan yang menurun, merasa jurusan atau program studi yang diambil tidak sesuai dengan minat, dan juga topik penelitian untuk tugas akhir/skripsi terlalu berat sehingga kesulitan dalam menyelesaikannya.

5. Sibuk dengan Kegiatan Ekstra

Kesibukan selain kuliah juga sering dilakukan oleh mahasiswa, seperti terlalu sibuk dengan kegiatan ekstra di unit kegiatan mahasiswa, lembaga-lembaga kegiatan mahasiswa lainnya, ataupun disibukkan dengan kegiatan sosial yang banyak mengorbankan waktu untuk studi.

Tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1. Tahap awal dilakukan dengan menemukan gejala atau faktor-faktor yang biasa dilakukan atau dihadapi oleh mahasiswa. Setelah itu menentukan kemungkinan buruk yang dihadapi oleh mahasiswa akibat dari resiko studinya. Selanjutnya mensimulasikan gejala dan diagnosa dengan menggunakan nilai BPA yang berbeda-beda untuk mendapatkan diagnosa dan dampak yang diakibatkan dari adanya hambatan studi.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Dengan adanya kelima gejala dan empat buah hipotesis yang akan dijadikan sampel dalam penelitian ini, selanjutnya dibuat *Basic Probabilty Assignment*(BPA) seperti di lihat pada Tabel 1. Nilai BPA yang berbeda-beda merupakan kondisi berdasarkan kemungkinan nilai tingkat kepercayaan gejala yang mengakibatkan diagnosa yang terjadi, atau kemungkinan sebuah faktor hambatan studi mengakibatkan dampak buruk dalam proses studi.

Tabel 1. *Basic Probabilty Assignment* Faktor Penghambat Studi Mahasiswa

No.	Gejala	Diagnosa	Basic Probabilty Assignment (BPA)				
			Kondisi 1	Kondisi 2	Kondisi 3	Kondisi 4	Kondisi 5
1.	Larut dalam urusan cinta	Cuti	0,45	0,65	0,65	0,65	0,65
2.	Faktor ekonomi	Cuti	0,55	0,45	0,65	0,65	0,65
		Lama studi					
3.	Masalah dengan kampus	Dropout	0,45	0,55	0,45	0,65	0,65
		Lama studi					
		Cuti					
		Tanpa keterangan					
4.	Hambatan internal	Lama studi	0,45	0,45	0,55	0,45	0,65
5.	Kegiatan ekstra	Cuti	0,55	0,45	0,45	0,55	0,45
		Lama studi					
		Tanpa keterangan					

Proses perhitungan teori Dempster Shafer dapat dijabarkan dalam langkah-langkah sebagai berikut.

1. Gejala 1: Larut dalam Cinta

Gejala larut dalam urusan cinta berpotensi membuat mahasiswa cuti {CT} dalam studinya dengan nilai BPA sebesar 0,45, sehingga diperoleh:

$$m_1 \{CT\} = 0,45$$

$$m_2 \{ \} = 1 - 0,45 = 0,55$$

2. Gejala 2: Faktor Ekonomi

Faktor ekonomi memberikan dampak terhadap kelulusan studi mahasiswa yang berakibat pada cuti {CT} dan studi terlalu lama {LS} dengan nilai BPA sebesar 0,55, sehingga diperoleh:

$$m_2 \{CT, LS\} = 0,55$$

$$m_2 \{ \} = 1 - 0,55 = 0,45$$

Selanjutnya dihitung nilai kombinasi dari gejala 1 dan gejala 2 untuk menghasilkan nilai bpa baru untuk m_3 dengan aturan seperti diperlihatkan pada Tabel 2.

Tabel 2 Kombinasi Gejala 1 dan Gejala 2

		{CT, LS}	0,55	{ }	0,45
{CT}	0,45	{CT}	0,25	{CT}	0,20
{ }	0,55	{CT, LS}	0,30	{ }	0,25

$$m_3 \{CT\} = \frac{0,25+0,20}{1-0} = 0,45$$

$$m_3 \{CT,LS\} = \frac{0,30}{1-0} = 0,30$$

$$m_3 \{ \} = \frac{0,25}{1-0} = 0,25$$

3. Gejala 3: Masalah dengan Kampus

Gejala masalah dengan kampus memberikan dampak terhadap *droppout* {DO}, lama studi {LS}, cuti {CT} dan tanpa keterangan {TK} dengan nilai BPA sebesar 0,45, sehingga:

$$m_4 \{DO, CT, LS, TK\} = 0,45$$

$$m_4 \{ \} = 1 - 0,45 = 0,55$$

Selanjutnya dihitung nilai kombinasi untuk menghasilkan nilai BPA baru m_5 seperti dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Kombinasi Gejala 1, Gejala 2 dan Gejala 3

		{DO, LS,CT, TK}	0,45	{ }	0,55
{CT}	0,45	{CT}	0,20	{CT}	0,25
{CT, LS}	0,30	{CT, LS}	0,14	{CT, LS}	0,17
{ }	0,25	{DO, LS,CT, TK}	0,11	{ }	0,14

$$m_5 \{CT\} = \frac{0,20+0,25}{1-0} = 0,45$$

$$m_5 \{CT,LS\} = \frac{0,14+0,17}{1-0} = 0,31$$

$$m_5 \{DO, LS, CT, TK\} = \frac{0,11}{1-0} = 0,11$$

$$m_5 \{ \} = \frac{0,14}{1-0} = 0,14$$

4. Gejala 4: Hambatan Internal

Gejala hambatan internal memberikan dampak terhadap studi terlalu lama {LS} dengan nilai BPA 0,45 sehingga diperoleh:

$$m_6 \{LS\} = 0,45$$

$$m_6 \{ \} = 1 - 0,45 = 0,55$$

Selanjutnya dihitung untuk mendapatkan nilai BPA baru untuk m_7 yang dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 Kombinasi Gejala 1, Gejala 2, Gejala 3 dan Gejala 4

		{LS}	0,45	{ }	0,55
{CT}	0,45		0,20	{CT}	0,25
{CT, LS}	0,31	{LS}	0,14	{CT, LS}	0,17
{DO, LS,CT, TK}	0,11	{LS}	0,05	{DO, LS,CT, TK}	0,06
{ }	0,14	{LS}	0,06	{ }	0,08

$$m_7 \{CT\} = \frac{0,25}{1-(0,20)} = 0,31$$

$$m_7 \{CT,LS\} = \frac{0,17}{1-(0,20)} = 0,21$$

$$m_7 \{DO, LS, CT, TK\} = \frac{0,06}{1-(0,20)} = 0,08$$

$$m_7 \{LS\} = \frac{0,14+0,05+0,06}{1-(0,20)} = 0,31$$

$$m_7 \{ \} = \frac{0,08}{1-(0,20)} = 0,10$$

5. Gejala 5: Kegiatan Ekstra

Kegiatan ekstra memberikan dampak studi terhadap cuti {CT}, lama lulus studi {LS} dan tanpa keterangan {TK} dengan nilai BPA sebesar 0,55, sehingga:

$$m_8 \{CT, LS, TK\} = 0,55$$

$$m_8 \{ \} = 1 - 0,55 = 0,45$$

Selanjutnya dihitung kombinasi nilai BPA baru untuk m_9 dengan perhitungan seperti pada Tabel 5.

Tabel 5 Kombinasi Gejala 1, Gejala 2, Gejala 3, Gejala 4 dan Gejala 5

		{CT,LS,TK}	0,55	{ }	0,45
{CT}	0,31	{CT}	0,17	{CT}	0,14
{CT, LS}	0,21	{CT,LS}	0,12	{CT, LS}	0,10
{DO, LS,CT, TK}	0,08	{CT,LS,TK}	0,04	{DO, LS,CT, TK}	0,04
{LS}	0,31	{LS}	0,17	{LS}	0,14
{ }	0,10	{CT,LS,TK}	0,06	{ }	0,05

$$m_9 \{CT\} = \frac{0,17+0,14}{1-0} = 0,31$$

$$m_9 \{CT,LS\} = \frac{0,12+0,10}{1-0} = 0,22$$

$$m_9 \{CT,LS,TK\} = \frac{0,04+0,06}{1-0} = 0,10$$

$$m_9 \{LS\} = \frac{0,17+0,14}{1-0} = 0,31$$

$$m_9 \{DO, LS, CT, TK\} = \frac{0,04}{1-0} = 0,04$$

$$m_9 \{ \} = \frac{0,10}{1-0} = 0,05$$

Untuk kombinasi BPA pada kondisi 1 beberapa gejala yang ada terlihat bahwa cuti {CT} dan studi terlalu lama {LS} mempunyai nilai densitas tertinggi yaitu 0,31 hal ini mengindikasikan bahwa kedua dampak tersebut memberikan pengaruh besar terhadap studi yang dilakukan oleh mahasiswa dari kelima gejala yang menyertainya.

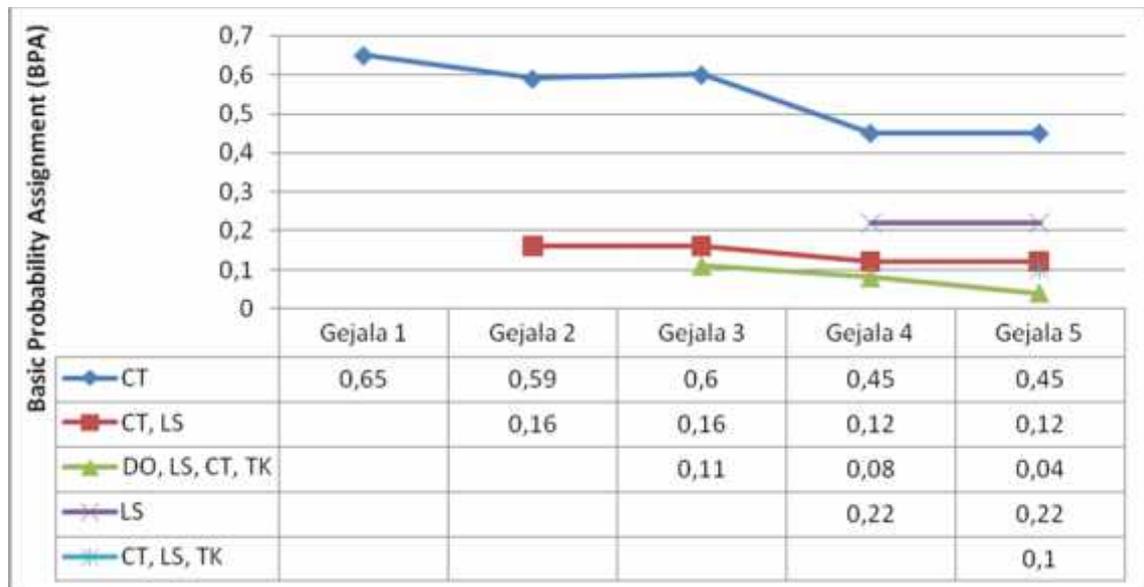
3. Hasil dan Pembahasan

Beberapa perhitungan untuk mendapatkan nilai densitas (m) dari nilai BPA yang ada pada masing-masing kondisi dapat dijabarkan pada Gambar2 sampai Gambar6. PadaGambar 1 didapatkan bahwa dari semua factor penghambat studi sebagai gejala didapatkan diagnosis berupa cuti {CT} dan terlambat lulus studi {LS} mempunyai nilai paling besar yaitu 0,31. Hal ini mengindikasikan bahwa kedua dampak tersebut rentan dialami oleh mahasiswa selama studi karena adanya lima gejala yang muncul.



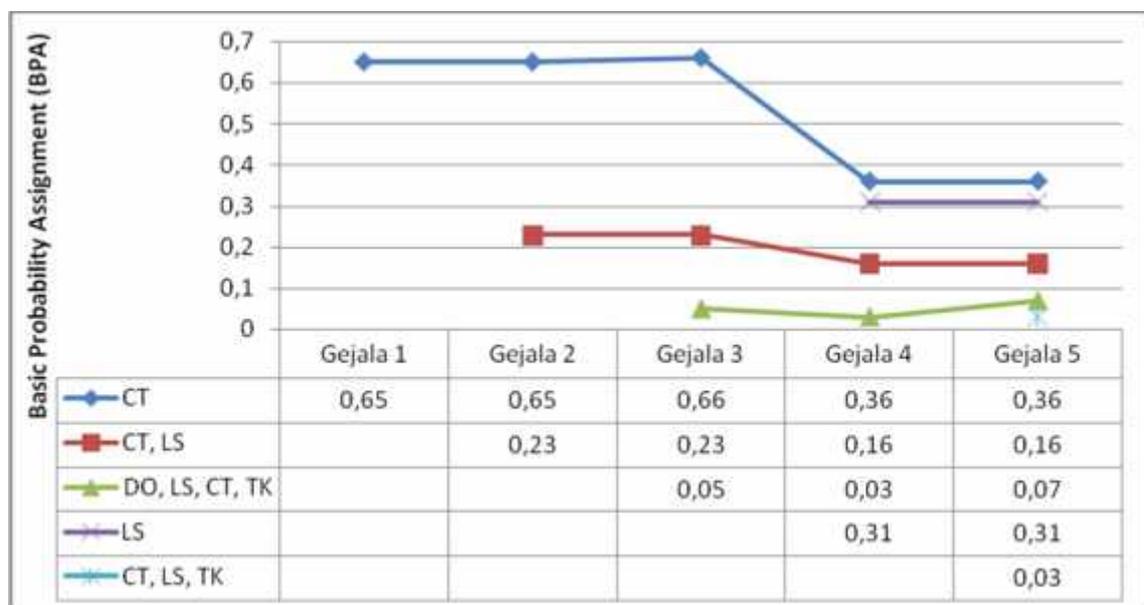
Gambar 2. BPA denganKondisi 1

Pada gambar 3 terlihat dari kelima gejala yang ada, dampak terbesar sebagai konsekuensi dari penghambat studi adalah cuti {CT} dengan nilai densitas (m) dengan nilai 0.45 diikuti dengan terlambat lulus studi {LS} sebesar 0.22.



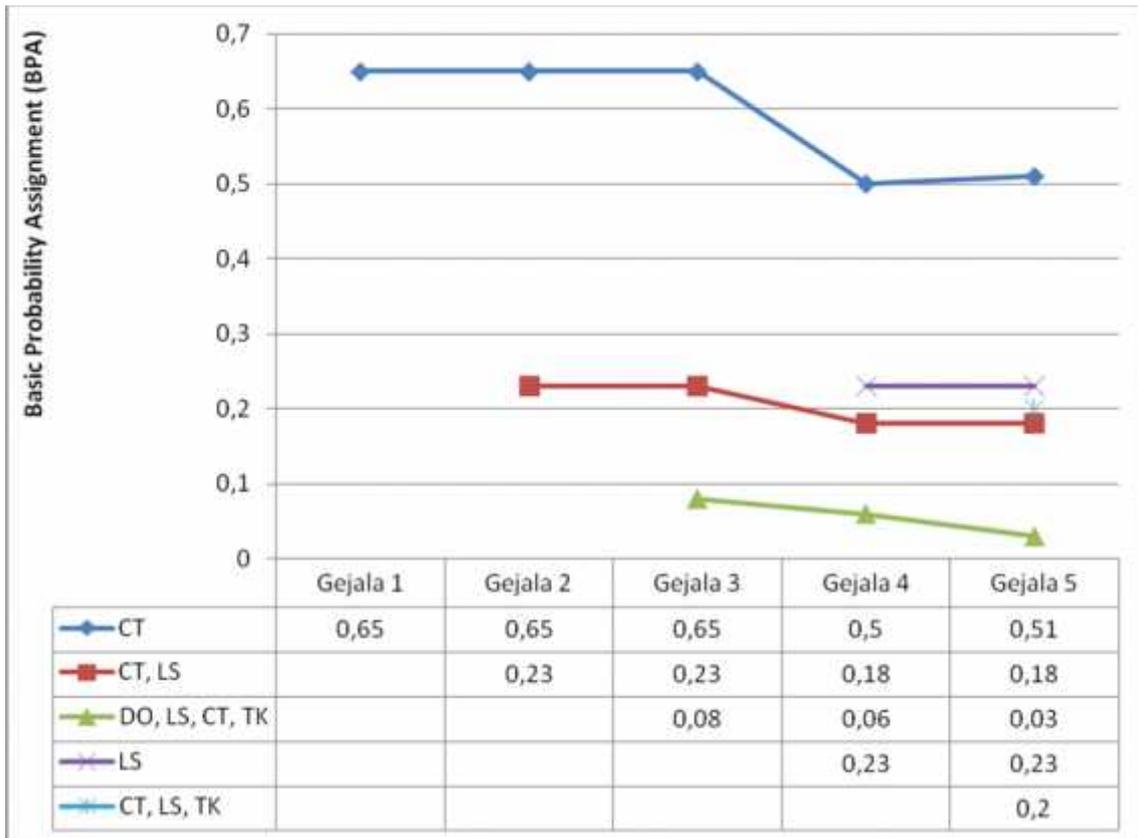
Gambar3 BPA denganKondisi 2

Pada gambar 4 diperlihatkan bahwa dari kelima gejala yang ditemui mahasiswa, dampak yang dihadapi mahasiswa adalah cuti {CT} dengan nilai densitas (m) sebesar 0.36 diikuti dengan terlalu lama lulus {LS} sebesar 0,31.



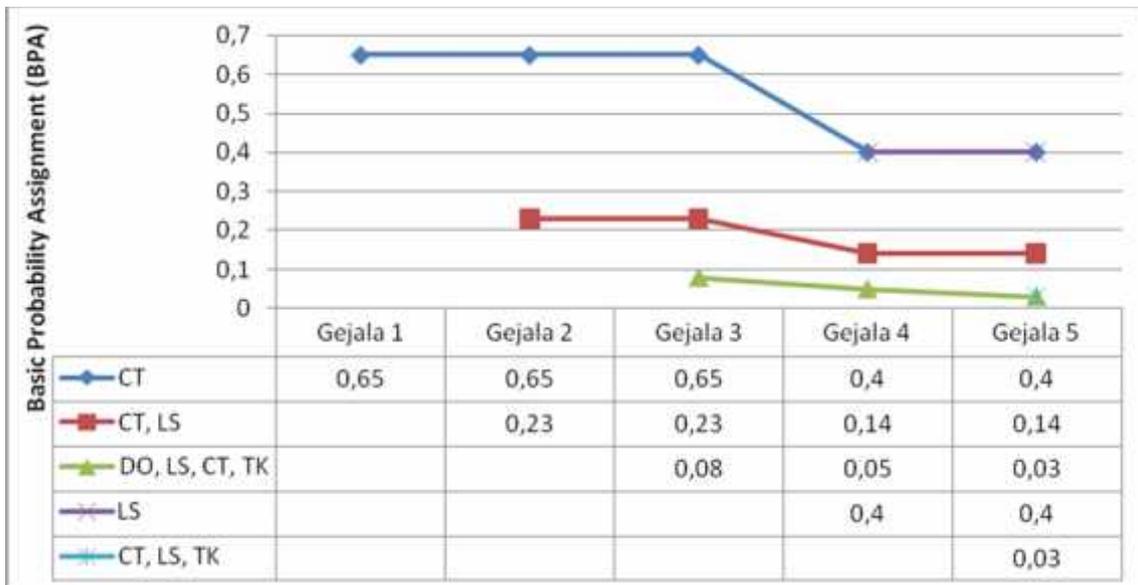
Gambar4 BPA Kondisi 3

Pada gambar 5 densitas (m) paling besar dimiliki oleh diagnosis cuti {CT} dengan nilai 0.51. Hal ini mengindikasikan bahwa dampak cuti memiliki pengaruh besar sebagai akibat dari kelima gejala yang muncul.



Gambar5 BPA Kondisi 4

Pada gambar 6 terlihat bahwa nilai densitas (m) paling besar dimiliki oleh cuti {CT} dan studi terlalu lama {LS} dengan nilai 0.40. Hal ini mengindikasikan bahwa cuti dan studi terlalu lama merupakan dampak yang akan banyak dialami oleh mahasiswa dari kelima gejala yang muncul.



Gambar6 BPA Kondisi 5

4. Kesimpulan

Teori *dempster-shafer* dan aspek ketidakpastian dapat digunakan untuk optimalisasi deteksi dampak dari hambatan studi yang sering dialami oleh mahasiswa. Aspek-aspek ketidakpastian dapat

menjadi *input* dalam teori *dempster-shafer*. Pada penelitian ini disajikan lima buah gejala yang berpotensi menghambat kelulusan studi mahasiswa, yaitu larut dalam urusan cinta, faktor ekonomi, masalah atau konflik dengan pihak kampus, hambatan internal dan kesibukan dengan kegiatan ekstra. Masing-masing gejala dikelompokkan dalam beberapa kondisi nilai *belief* dan *plausibiliti*-nya kemudian dilakukan proses perhitungan untuk menentukan nilai densitas (m) antara setiap gejala yang muncul. Dari beberapa kondisi *Basic Probability Assignment* (BPA) diketahui bahwa dampak paling besar dari gejala yang muncul dari factor penghambat studi adalah cuti dan lama studi.

Daftar Pustaka

- [1] Pardjono, dkk. 2013. Laporan Penelitian Analisis Faktor Penghambat Studi Mahasiswa Pasca Sarjana UNY. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
 - [2] Kusumadewi, Sri. 2003. Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya). Yogyakarta: Penerbit Graha Ilmu.
 - [3] Hartati, Sri; Iswanti, Sari. 2008. Sistem Pakar dan Pengembangannya. Yogyakarta: Penerbit Graha Ilmu.
 - [4] Maseleno, Andino.; Hasan, Mahmud. 2012. Skin Diseases Expert System using Dempster-Shafer Theory, International Journal Intelligent Systems and Applications, 2012, 5, 38-44.
 - [5] Falentini, Yani, Febry.; Taufik; Mudjiran. 2013. Usaha yang Dilakukan Siswa dalam Menentukan Arah Pilihan Karir dan Hambatan-Hambatan yang Ditemui, Jurnal Ilmiah Konseling Konselor volume 2 nomor 1 tahun 2013.
 - [6] Hidayati, Nur, Iswari. 2010. Pemanfaatan Teori Bukti Dempster-Shafer Untuk Optimalisasi Penggunaan Lahan Berdasarkan Data Spasial dan Citra Multisumber, Jurnal Embryo volume 7 nomor 1 tahun 2010.
-