

Laporan Penelitian

Bayesian Network untuk Mata Kuliah Jurusan Akuntansi: Tahap Awal menuju *Automated Reasoning System*



PENELITI / TIM PENELITI

Hendra Bunyamin, S.Si., M.T.

Meyliana, S.E., M.Si., Ak.

Hanny, S.E., M.Si, Ak.

**FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS KRISTEN MARANATHA**

BANDUNG

JANUARI 2014

LEMBAR IDENTITAS DAN PENGESAHAN

Judul Penelitian : **Pemodelan Nilai Mahasiswa Jurusan Akuntansi dengan**
Bayesian Network: Tahap Awal Pembangunan
Automated Reasoning System

1. Ketua Peneliti

- Nama Lengkap : Hendra Bunyamin, S.Si., M.T.
- NIK : 720001
- Jabatan Fungsional : Asisten Ahli / III B
- Fakultas / Jurusan : Teknologi Informasi / Teknik Informatika
- Bidang keahlian : Information Retrieval dan Text Mining
- Email : hendra.bunyamin@itmaranatha.org

2. Anggota Peneliti

- Nama dan NIK : Meyliana, S.E., M.Si., Ak.
- NIK : 510355
- Jabatan Fungsional : Asisten Ahli / IIIC
- Fakultas / Jurusan : Ekonomi / Akuntansi
- Bidang keahlian : Akuntansi Manajemen
- Email : meyliana_oey@yahoo.com
- Nama dan NIK : Hanny, S.E., M.Si., Ak.
- NIK : 510396
- Jabatan Fungsional : Asisten Ahli / IIIC
- Fakultas / Jurusan : Ekonomi / Akuntansi
- Bidang keahlian : Akuntansi Keuangan (Sistem Informasi Akuntansi)
- Email : sevenhanny@gmail.com

3. Luaran yang ditargetkan

- Publikasi International

4. Waktu Penelitian : 6 bulan

5. Biaya Penelitian

Bandung, 16 Januari 2014

Menyetujui,
Dekan Fakultas Teknologi Informasi
UK Maranatha

Ketua Peneliti,

Dr. Ir. Mewati Ayub, M.T.
720140

Hendra Bunyamin, S.Si., M.T.
720001

Mengetahui,
Ketua LPPM UK Maranatha,

Prof. Dr. Ir. Benjamin Soenarko, MSME.

DAFTAR ISI

1.	LATAR BELAKANG	6
2.	RUMUSAN MASALAH	7
3.	BATASAN MASALAH.....	7
4.	TUJUAN.....	8
5.	MANFAAT PENELITIAN	8
6.	JOINT PROBABILITY DISTRIBUTION.....	8
7.	CONDITIONAL PROBABILITY	9
8.	INDEPENDENCE.....	11
9.	CHAIN RULE	11
10.	PENG GAMBARAN INDEPENDENCE DENGAN GRAPHICAL MODEL	12
11.	PRIOR AND POSTERIOR MARGINALS.....	13
12.	INFERENSI DENGAN ELIMINASI VARIABEL.....	13
13.	LANGKAH-LANGKAH PENELITIAN	14
14.	CARA MENGGUNAKAN SAMIAM UNTUK PENELITIAN INI	17
15.	KESIMPULAN.....	20
16.	DAFTAR PUSTAKA	20
17.	PENUTUP.....	21

ABSTRAK

Bayesian network adalah sebuah alat pemodelan populer untuk memprediksi penyakit setelah diketahui gejala-gejalanya. *Bayesian network* dalam penelitian ini digunakan untuk memodelkan nilai-nilai mata kuliah. Mata kuliah-mata kuliah direpresentasikan dengan bentuk *node*. Apabila sebuah *node* A menunjuk *node* B, *node* A merupakan mata kuliah prasyarat bagi *node* B. Data nilai yang digunakan adalah data nilai mahasiswa jurusan akuntansi Universitas Kristen Maranatha angkatan 2007 s.d. 2010 yang berjumlah 91 orang. Dengan bantuan *software SamIam*, mata kuliah-mata kuliah dapat dimodelkan menjadi *Bayesian network* dan *network* ini dapat digunakan sebagai alat bantu bagi mahasiswa untuk memprediksi nilai mata kuliah yang hendak diambilnya dengan diketahui nilai mata kuliah prasyaratnya.

Kata Kunci: *Bayesian network*, mata kuliah prasyarat, *SamIam*

ABSTRACT

Bayesian network is one of the most popular modelling tools to predict diseases given their symptoms. However, this research utilizes Bayesian network to make a model of undergraduate courses. Courses are represented by nodes. If a node A refers to node B, node A is a prerequisite course for node B. Students' grades used in this research are accountancy students' grades at Maranatha Christian University from year 2007 until 2010. The total number of students is 91 students. SamIam is used to model the courses into Bayesian network and the network can be used by students to predict courses they will take given the grades of the prerequisite courses.

Keywords: Bayesian network, prerequisite courses, SamIam

1. LATAR BELAKANG

Nilai sebuah mata kuliah (MK) merupakan salah satu hasil akhir dari sebuah proses pembelajaran mahasiswa di perguruan tinggi selain perolehan *skill* and pengalaman oleh mahasiswa yang mungkin belum terukur oleh sistem penilaian di kelas. Nilai MK juga merupakan indikasi apakah seorang mahasiswa memahami mata kuliah tersebut atau tidak. Nilai MK dapat dikategorikan baik bila nilai MK tersebut adalah B, B+, atau A.

MK prasyarat adalah MK yang mesti ditempuh oleh mahasiswa sebelum mahasiswa dapat mengambil MK berikutnya. Umumnya, MK prasyarat memiliki nilai minimum yang mesti diperoleh, contohnya adalah nilai C, sebelum mahasiswa dapat mengambil MK berikutnya. Contoh MK prasyarat di program studi akuntansi Universitas Kristen Maranatha ditampilkan pada Gambar 1 [1].



Gambar 1 Contoh MK prasyarat di Program Studi Akuntansi

Gambar 1 menunjukkan bahwa MK Akuntansi Pengantar I merupakan MK prasyarat bagi MK Akuntansi Pengantar II kemudian MK Akuntansi II adalah MK prasyarat untuk MK Akuntansi Biaya dan seterusnya. MK yang bukan MK prasyarat adalah MK yang tidak bergantung pada MK lainnya atau MK yang dapat dikatakan berdiri sendiri, contohnya adalah MK Matematika Bisnis dan Ekonomi Mikro [1].

MK prasyarat merupakan MK yang lebih diprioritaskan untuk diambil oleh mahasiswa daripada MK yang bukan prasyarat karena dengan mengambil MK prasyarat di setiap semester, mahasiswa memiliki kemungkinan lebih besar untuk dapat mengambil MK-MK lainnya di semester berikutnya. Konsekuensinya, mahasiswa dapat menyelesaikan keseluruhan SKS (145 SKS untuk jurusan akuntansi) lebih cepat daripada 4 tahun untuk memperoleh gelar sarjananya [1]. Umumnya, program studi S1 akuntansi Universitas Kristen Maranatha dapat diselesaikan dalam waktu 4 tahun (tepat waktu).

Untuk dapat menyelesaikan program studi S1 akuntansi tepat waktu, mahasiswa memerlukan rencana strategi pengambilan MK yang bijaksana. Seringkali mahasiswa kebingungan ketika mereka harus memutuskan MK-MK yang hendak diambil di setiap semester. Masalah kebingungan mahasiswa ini dapat dipecahkan dengan menyediakan sebuah program simulasi nilai mahasiswa berdasarkan nilai-nilai yang sudah diperolehnya.

Sebelum program simulasi dibangun, pemodelan terhadap MK-MK harus dibuat karena program akan mensimulasikan nilai-nilai MK berdasarkan model tersebut. Kakas

yang digunakan untuk memodelkan MK dalam penelitian ini adalah Bayesian Network [2]. Koller [2] menyatakan bahwa inti Bayesian Network adalah *directed acyclic graph* (DAG) dengan node atau simpul adalah variabel peubah acak (*random variable*) dan sisi atau *edge* menggambarkan ketergantungan atau *dependency*. Model Bayesian Network memberikan fleksibilitas untuk merepresentasikan struktur data, dalam hal ini struktur data adalah mata kuliah.

Contoh aplikasi Bayesian Network umumnya adalah dalam bidang kedokteran. Bayesian Network digunakan untuk menolong ahli genetika memprediksi peluang seorang anggota keluarga memiliki kecenderungan penyakit yang disebabkan oleh genotype dan phenotype-nya [3].

Bayesian Network juga diaplikasikan untuk mendeteksi penyakit dalam bentuk software PathFinder [4]. Salah satu hasil *significant* yang diperoleh dalam penelitian tersebut adalah kinerja software PathFinder hampir sama dengan dokter ahli penyakit.

2. RUMUSAN MASALAH

Kebingungan yang sering dialami mahasiswa dalam menentukan MK-MK yang hendak diambil di tiap semester menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini.

Rumusan masalah dalam format pertanyaan adalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana membangun sebuah model *Bayesian Network* untuk MK program studi akuntansi yang nantinya dapat digunakan untuk memberikan *advice* kepada mahasiswa ketika mereka hendak mengambil MK?
- b. Bagaimana teknik inferensi "*variable elimination*" dapat diimplementasikan untuk menjawab *query* dari model *Bayesian Network* yang sudah dibangun [5]?
- c. Bagaimana hasil akurasi prediksi teknik inferensi "*variable elimination*" dikenakan pada data mahasiswa program studi S1 akuntansi angkatan 2007 s.d. 2010?

3. BATASAN MASALAH

Batasan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Perhitungan probabilitas menggunakan nilai-nilai MK mahasiswa sebelumnya; padahal, kemampuan belajar dan motivasi mahasiswa memiliki kemungkinan untuk lebih berkembang atau lebih berkurang daripada kemampuan yang tercermin pada nilai-nilai MK sebelumnya.

- b. Data nilai mahasiswa yang digunakan adalah nilai-nilai mahasiswa angkatan 2007 s.d. nilai mahasiswa angkatan 2010.
- c. Eksperimen menggunakan data nilai angkatan 2007 s.d. 2010 untuk mengukur akurasi dari prediksi yang dihasilkan.

4. TUJUAN

Tujuan penelitian ini adalah membantu mahasiswa dalam menentukan MK-MK yang akan diambil pada semester tertentu. Aplikasi akan membantu mahasiswa menentukan MK-MK yang akan diambil berdasarkan nilai-nilai mahasiswa sebelumnya.

5. MANFAAT PENELITIAN

Penelitian ini bermanfaat untuk :

- a. Membantu mahasiswa dalam menentukan MK-MK yang hendak diambil pada semester tertentu.
- b. Memotivasi mahasiswa untuk memperoleh nilai-nilai terbaik bagi MK-MK yang hendak diambil. Harapannya, hasil dari aplikasi dapat membangkitkan motivasi mahasiswa untuk belajar lebih keras lagi.

6. JOINT PROBABILITY DISTRIBUTION

Dalam penelitian ini nilai-nilai mata kuliah dimodelkan dengan sebuah Bayesian network. Mengapa Bayesian network digunakan? Sebelum pertanyaan tersebut dijawab, marilah kita memahami konsep *joint probability distribution* di dalam bidang statistik. Konsep *joint probability distribution* yang dijabarkan di sini adalah untuk peubah acak diskrit namun konsep ini berlaku juga untuk peubah acak kontinu dengan jumlah peubah acak > 2 . Jika X dan Y adalah dua peubah acak diskrit, *probability distribution* untuk kedua peubah acak tersebut direpresentasikan dengan sebuah fungsi, $f(x, y)$ untuk semua pasangan nilai (x, y) . Fungsi $f(x, y)$ sering disebut sebagai *joint probability distribution* dari X dan Y [6].

Dalam kasus peubah acak diskrit,

$$f(x, y) = P(X = x, Y = y)$$

adalah peluang bahwa hasil x dan y terjadi secara bersamaan.

Property atau sifat dari *joint probability distribution* $f(x, y)$ dari peubah acak diskrit X dan Y adalah

1. $f(x, y) \geq 0$ untuk semua (x, y) ,
2. $\sum_x \sum_y f(x, y) = 1$,
3. $P(X = x, Y = y) = f(x, y)$.

Contoh 1:

Diketahui sebuah sistem pencegahan bencana alam yang berhubungan dengan gempa bumi, perampokan, dan alarm [5]. Gempa bumi, perampokan, dan *alarm* dinyatakan dengan tiga peubah acak, yaitu **Earthquake** (E), **Burglary** (B), dan **Alarm** (A) secara berurutan. Masing-masing peubah acak memiliki kemungkinan dua nilai, yaitu *true* dan *false*. Tabel 1 menggambarkan semua kemungkinan nilai yang dimiliki oleh *joint probability distribution* berikut peluang terjadinya.

Tabel 1 Nilai *joint probability distribution* f (Earthquake, Burglary, Alarm)

No.	Earthquake (E)	Burglary (B)	Alarm (A)	$f(.)$
1	<i>true</i>	<i>true</i>	<i>true</i>	.0190
2	<i>true</i>	<i>true</i>	<i>false</i>	.0010
3	<i>true</i>	<i>false</i>	<i>true</i>	.0560
4	<i>true</i>	<i>false</i>	<i>false</i>	.0240
5	<i>false</i>	<i>true</i>	<i>true</i>	.1620
6	<i>false</i>	<i>true</i>	<i>false</i>	.0180
7	<i>false</i>	<i>false</i>	<i>true</i>	.0072
8	<i>false</i>	<i>false</i>	<i>false</i>	.7128

Tabel 1 dapat diperiksa untuk membuktikan bahwa *joint density distribution* pada tabel 1 memenuhi sifat 1 dan 2. Berdasarkan Tabel 1, kita dapat menghitung peluang:

$$P(E = \text{true}) = \text{No 1} + \text{No 2} + \text{No 3} + \text{No 4} = .0190 + .0010 + .0560 + .0240 = .1$$

$$P(B = \text{true}) = \text{No 1} + \text{No 2} + \text{No 5} + \text{No 6} = .019 + .001 + .162 + .018 = .2$$

$$P(B = \text{false}) = \text{No 3} + \text{No 4} + \text{No 7} + \text{No 8} = .056 + .024 + .0072 + .7128 = .8$$

$$P(A = \text{true}) = \text{No 1} + \text{No 3} + \text{No 5} + \text{No 7} = .019 + .056 + .162 + .0072 = .2442$$

7. CONDITIONAL PROBABILITY

Perhatikan kembali tabel 1 dan asumsikan bahwa sekarang kita mengetahui informasi bahwa alarm sudah berbunyi ($A = \text{true}$). Bagaimanakah kita dapat menghitung peluang mengenai gempa bumi dan perampokan dengan diberikan informasi bahwa alarm sudah berbunyi. Informasi yang sudah diketahui, dalam hal ini adalah alarm sudah berbunyi, sering

disebut dengan *evidence*. Secara umum, *evidence* direpresentasikan dengan β dan tujuan kita adalah menghitung peluang $P(\cdot)$ dengan diketahui β atau $P(\cdot|\beta)$.

Dengan diketahui β , kita dapat menyimpulkan bahwa:

1. $P(\beta|\beta) = 1$ dan
2. $P(\neg\beta|\beta) = 0$

Tabel 2 menggambarkan semua peluang semua kejadian dengan diketahui Alarm = *true*.

Tabel 2 Peluang terjadinya kejadian dengan diketahui Alarm = *true*

No.	Earthquake (<i>E</i>)	Burglary (<i>B</i>)	Alarm (<i>A</i>)	$P(\cdot)$	$P(\cdot A = \text{true})$
1	<i>true</i>	<i>true</i>	<i>true</i>	.0190	.0190/.2442
2	<i>true</i>	<i>true</i>	<i>false</i>	.0010	0
3	<i>true</i>	<i>false</i>	<i>true</i>	.0560	.0560/.2442
4	<i>true</i>	<i>false</i>	<i>false</i>	.0240	0
5	<i>false</i>	<i>true</i>	<i>true</i>	.1620	.1620/.2442
6	<i>false</i>	<i>true</i>	<i>false</i>	.0180	0
7	<i>false</i>	<i>false</i>	<i>true</i>	.0072	.0072/.2442
8	<i>false</i>	<i>false</i>	<i>false</i>	.7128	0

Darwiche [5] menyatakan konsep *world* (ω) dan $P(\neg\beta|\beta) = 0$. Selanjutnya, setiap *world* (ω) yang memenuhi $\neg\beta$ mesti diberikan nilai peluang 0:

$$P(\omega|\beta) = 0 \text{ untuk semua } \omega \models \neg\beta.$$

Notasi $\omega \models \beta$ memiliki arti bahwa *world* (ω) yang memenuhi β . Kita juga mengetahui bahwa jumlah semua peluang adalah 1:

$$\sum_{\omega \models \beta} P(\omega|\beta) = 1.$$

Darwiche [5] juga menekankan bahwa *world* yang mempunyai peluang nol akan terus mempunyai peluang nol:

$$P(\omega|\beta) = 0 \text{ untuk semua } \omega \text{ dengan } P(\omega) = 0.$$

Karena peluang selalu bernilai positif, Darwiche [5] menyatakan bahwa:

$$\frac{P(\omega)}{P(\dot{\omega})} = \frac{P(\omega|\beta)}{P(\dot{\omega}|\beta)} \text{ untuk semua } \omega, \dot{\omega} \models \beta, P(\omega) > 0, P(\dot{\omega}) > 0. \quad (1)$$

Persamaan (1) dapat dilanjutkan sebagai berikut:

$$\frac{P(\omega)}{P(\dot{\omega})} = \frac{P(\omega|\beta)}{P(\dot{\omega}|\beta)} \Leftrightarrow \frac{P(\omega)}{P(\dot{\omega})} \times \frac{P(\beta)}{P(\beta)} = \frac{P(\omega|\beta)}{P(\dot{\omega}|\beta)} \Leftrightarrow \frac{P(\omega)}{P(\beta)} \times \frac{P(\beta)}{P(\dot{\omega})} = \frac{P(\omega|\beta)}{P(\dot{\omega}|\beta)} \Leftrightarrow \frac{\frac{P(\omega)}{P(\beta)}}{\frac{P(\dot{\omega})}{P(\beta)}} = \frac{P(\omega|\beta)}{P(\dot{\omega}|\beta)} \quad (2)$$

Dari persamaan (2) dapat disimpulkan bahwa

$$P(\omega|\beta) = \frac{P(\omega)}{P(\beta)} \text{ untuk semua } \omega \models \beta. \quad (3)$$

Lebih lanjut lagi apabila α dan β adalah dua kejadian maka

$$P(\alpha|\beta) = \frac{P(\alpha \wedge \beta)}{P(\beta)}. \quad (4)$$

Persamaan (4) dikenal sebagai *Bayes conditioning*.

8. INDEPENDENCE

Berdasarkan tabel 1 peluang adanya peristiwa (*event*) Burglary tidak mempengaruhi peluang terjadinya Earthquake:

$$P(E = \text{true}) = .1$$

Ukuran dari sebuah *joint probability distribution* adalah jumlah kemungkinan nilai dari semua peubah acak yang diketahui. Ukuran *joint probability distribution* pada Tabel 1 adalah 8.

Darwiche [5] memperlihatkan bahwa ukuran sebuah *joint probability distribution* adalah eksponential sesuai dengan banyaknya peubah acak. Hal ini menimbulkan kesulitan di dalam pemodelan dan komputasi apabila jumlah peubah acak yang diteliti sangat banyak. Bayesian network adalah sebuah kaskas pemodelan grafis (*graphical modeling tool*) untuk menyusun *probability distribution* yang dapat mereduksi kesulitan yang telah disebutkan. Bayesian network menggunakan prinsip dasar *independence*.

Berdasarkan tabel 1 kita dapat menghitung bahwa:

$$P(E = \text{true}) = .1$$

$$P(E = \text{true} | B = \text{true}) = .1 .$$

Kedua persamaan di atas menggambarkan bahwa kejadian gempa bumi dan kejadian gempa diberikan kejadian perampokan *independent*. Secara umum, peluang kejadian α *independent* dengan kejadian β jika dan hanya jika

$$P(\alpha|\beta) = P(\alpha) \text{ atau } P(\beta) = 0. \quad (5)$$

Bentuk lainnya, peluang bahwa α *independent* dengan β jika dan hanya jika

$$P(\alpha \wedge \beta) = P(\alpha) P(\beta) \quad (6)$$

9. CHAIN RULE

Chain rule merupakan aplikasi dari *Bayes conditioning*, persamaan (3). Apabila diketahui $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n$, *chain rule* dapat diperoleh yaitu:

$$P(\alpha_1 \wedge \alpha_2 \wedge \dots \wedge \alpha_n) = P(\alpha_1 | \alpha_2 \wedge \dots \wedge \alpha_n) P(\alpha_2 | \alpha_3 \wedge \dots \wedge \alpha_n) \dots P(\alpha_n).$$

Property penting lainnya adalah *property* yang disebut sebagai *law of total probability*:

$$P(\alpha) = \sum_{i=1}^n P(\alpha \wedge \beta_i), \quad (7)$$

dengan kejadian $\beta_1, \dots, \beta_n$ *mutually exclusive* dan *exhaustive*.

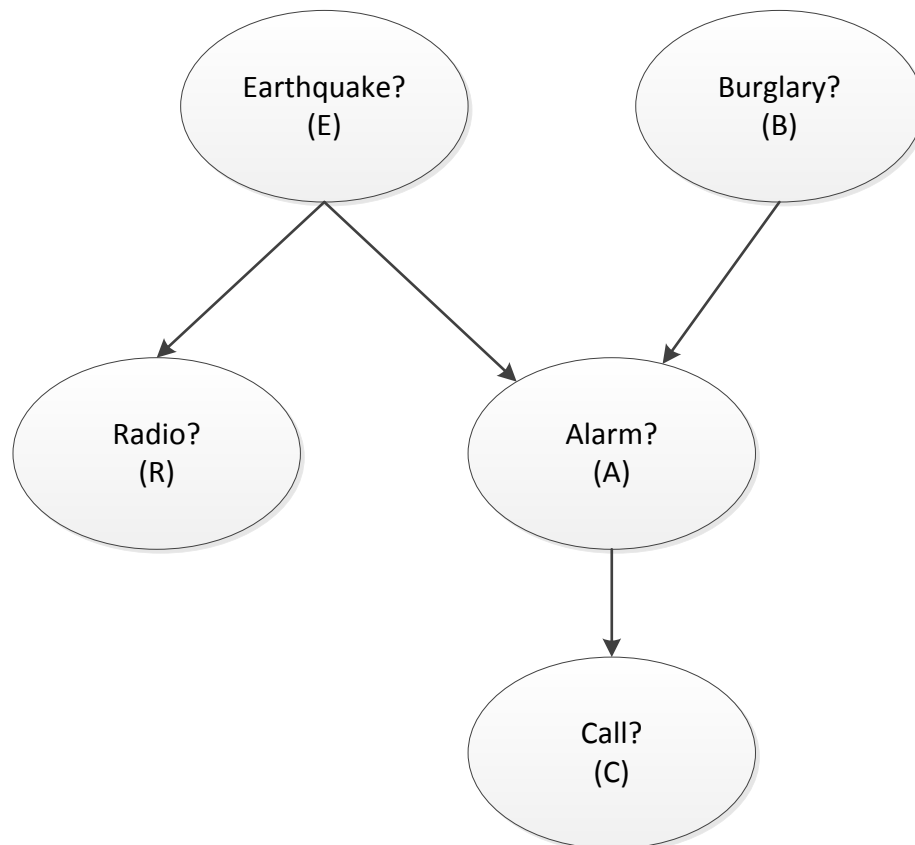
Versi yang lain dari *law of total probability* adalah

$$P(\alpha) = \sum_{i=1}^n P(\alpha | \beta_i) P(\beta_i), \quad (8)$$

dengan kejadian $\beta_1, \dots, \beta_n$ *mutually exclusive* dan *exhaustive*.

10. PENGAMBARAN INDEPENDENCE DENGAN GRAPHICAL MODEL

Pandanglah graf *directed acyclic graph* (DAG) pada gambar 2 yang diambil dari Darwiche [5] halaman 54.



Gambar 2 Sebuah DAG yang menggambarkan *independence* dari lima *propositional variable*

Setiap *node* merupakan *propositional variable* yang dapat bernilai *true* atau *false*. Sisi (*edge*) adalah “*direct causal influences*” antar variabel. Contoh: *alarm* (A) adalah penyebab langsung (*direct cause*) dari menerima telepon dari tetangga (C). Dengan mengaplikasikan *chain rule*, *joint distribution* dapat dihitung sebagai berikut:

$$P(A, B, C, E, R) = P(C|A) \times P(A|B, E) \times P(R|E) \times P(B) \times P(E) \quad (9)$$

11. PRIOR AND POSTERIOR MARGINALS

Diberikan sebuah *joint probability distribution* $P(x_1, \dots, x_n)$, *marginal distribution* atau *prior marginal* $P(x_1, \dots, x_m)$, $m \leq n$, didefinisikan sebagai berikut:

$$P(x_1, \dots, x_m) = \sum_{x_{m+1}, \dots, x_n} P(x_1, \dots, x_n). \quad (10)$$

Ketika *marginal distribution* dihitung dengan diberikan beberapa *evidence*, $\mathbf{e}$,

$$P(x_1, \dots, x_m | \mathbf{e}) = \sum_{x_{m+1}, \dots, x_n} P(x_1, \dots, x_n | \mathbf{e}), \quad (11)$$

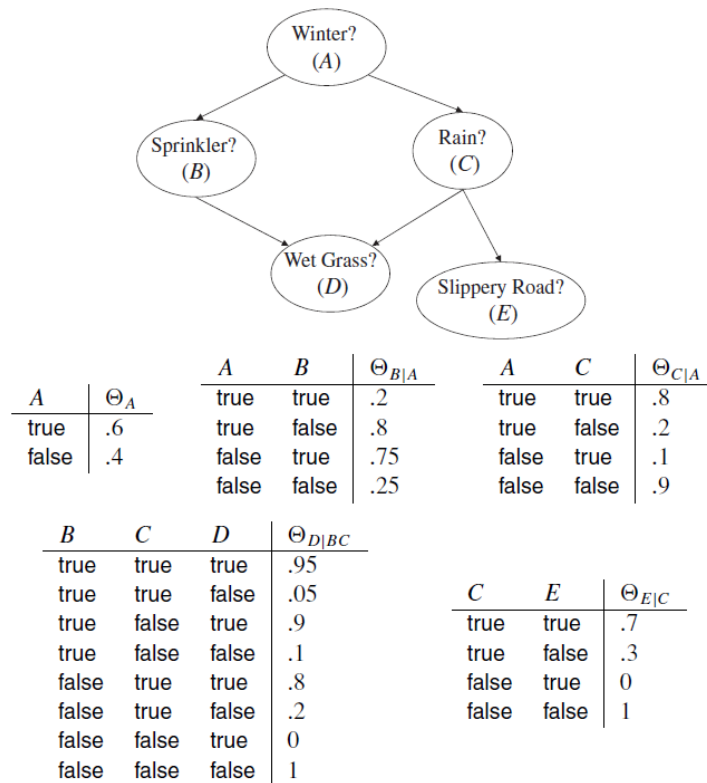
persamaan (11) disebut dengan *posterior marginal*.

12. INFERENSI DENGAN ELIMINASI VARIABEL

Pandang sebuah Bayesian network pada gambar 4 dan asumsikan bahwa kita tertarik untuk memperoleh *marginal distribution* berikut:

D	E	$\Pr(D, E)$
true	true	.30443
true	false	.39507
false	true	.05957
false	false	.24093

Gambar 3 *Marginal distribution* untuk D dan E



Gambar 4 Bayesian Network

Algoritma untuk menghitung *marginal distribution* pada gambar 3 adalah dengan menjumlahkan variabel A, B, dan C dari gambar 4. Misalnya, dua baris berikut

A	B	C	D	E	Pr(.)
true	true	true	true	true	.06384
false	true	true	true	true	.01995

Digabungkan menjadi satu baris yaitu

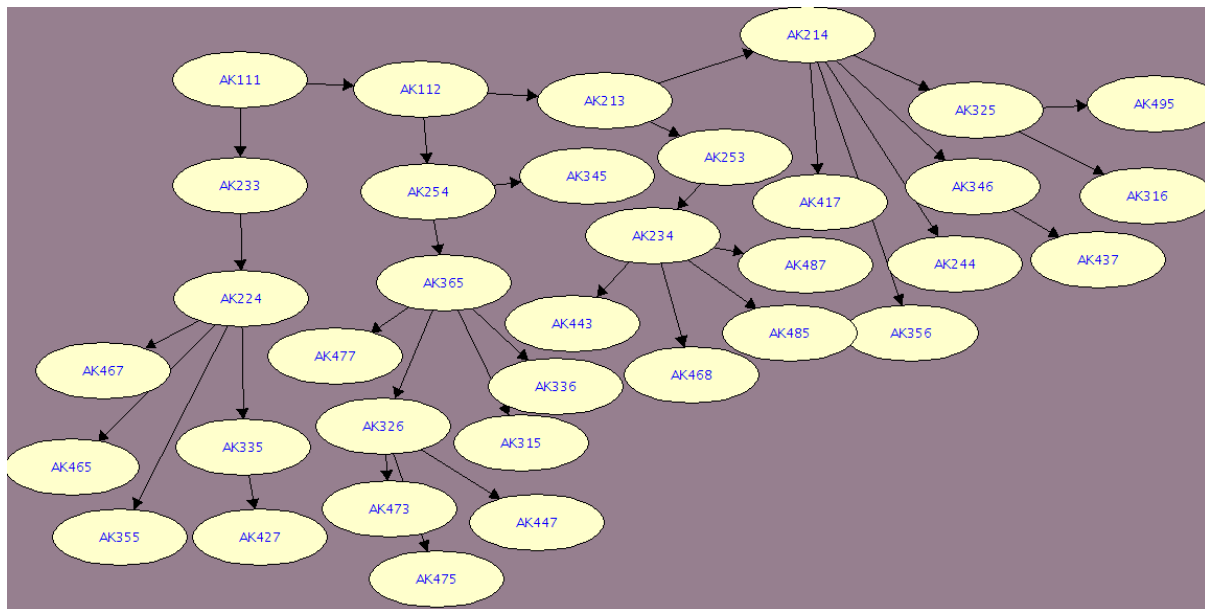
B	C	D	E	Pr(.)
true	true	true	true	.08379 = .06384 + .01995

13. LANGKAH-LANGKAH PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk membangun *Bayesian network* untuk nilai MK-nilai MK.

Langkah-langkah di dalam penelitian ini adalah:

1. Membuat Bayesian network untuk nilai MK-nilai MK. Buku panduan jurusan akuntansi UKM menggambarkan skema mata kuliah seperti pada gambar 5.



Gambar 5 Bayesian Network untuk MK akuntansi

Bentuk *oval* adalah kode MK dan tanda panah menunjukkan bahwa hubungan prasyarat. Contoh: AK111 merupakan MK prasyarat untuk AK112.

Adapun nama MK-nama MK pada gambar 5 adalah

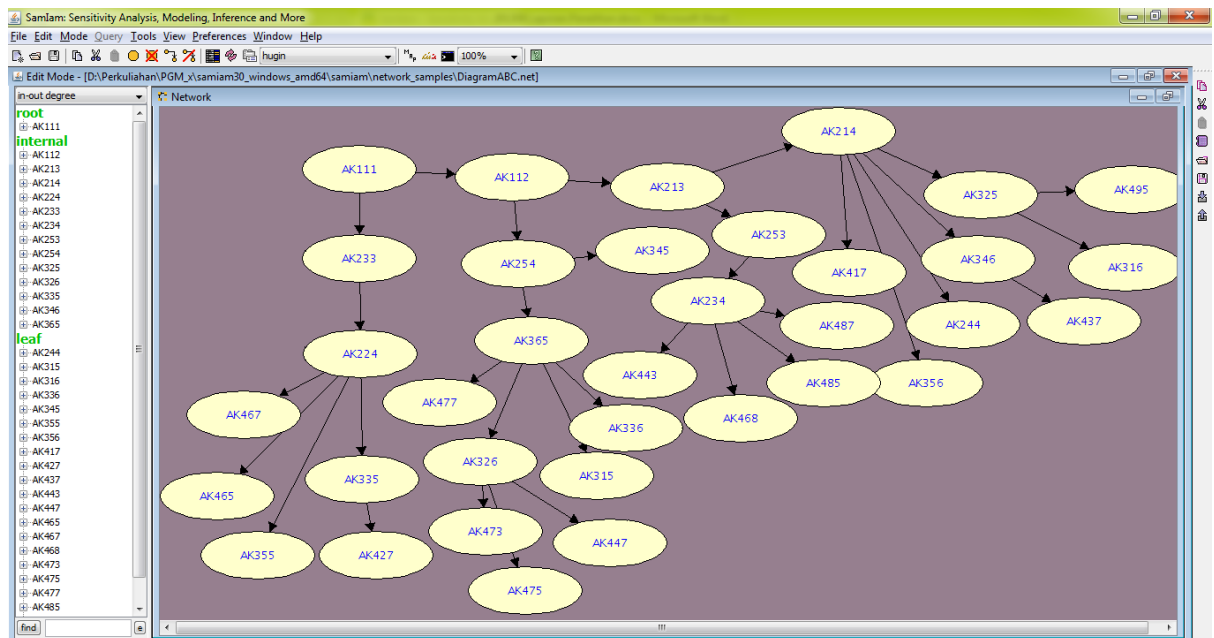
Kode MK	Nama MK	Kode MK	Nama MK
AK111	Akuntansi Pengantar I	AK233	Akuntansi Biaya
AK112	Akuntansi Pengantar II	AK224	Akuntansi Manajemen
AK213	Akuntansi Keuangan Menengah I	AK467	Akuntansi Keperilakuan
AK214	Akuntansi Keuangan Menengah II	AK335	Akuntansi Manajemen Lanjut
AK325	Akuntansi Keuangan Lanjut I	AK427	Seminar Akuntansi Manajemen
AK495	Aspek Standar Dlm Penyusunan Lap. Keuangan	AK355	Sistem Pengendalian Manajemen
AK346	Akuntansi Keuangan Lanjutan II	AK465	Analisis Investasi Proyek
AK253	Perpajakan I	AK254	Sistem Informasi Akuntansi
AK316	Akuntansi Keuangan Lanjutan II	AK365	Pengauditan I
AK437	Seminar Akuntansi	AK336	Pengauditan Internal

Kode MK	Nama MK	Kode MK	Nama MK
	Keuangan		
AK244	Akuntansi Sektor Publik	AK315	Etika Bisnis & Profesi
AK356	Analisis & Penggunaan Laporan Keuangan	AK477	Pengauditan Sistem Informasi
AK417	Akuntansi Internasional	AK326	Pengauditan II
AK234	Perpajakan II	AK473	Akuntansi Forensik & Audit Investigasi
AK443	Akuntansi Perpajakan	AK447	Seminar Pengauditan
AK468	Seminar Perpajakan	AK475	Aspek Standar dalam Pengauditan Laporan Keuangan
AK485	Aplikasi Perpajakan	AK345	Sistem Informasi Lanjutan
AK487	Manajemen Perpajakan		

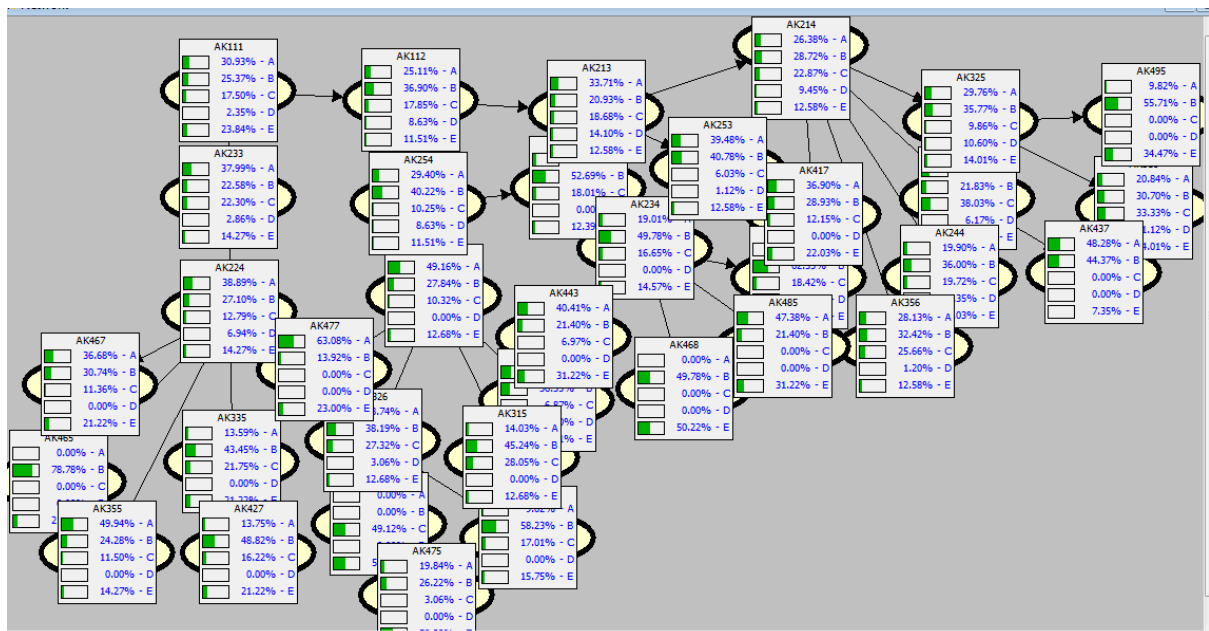
Tabel 1 Kode MK beserta nama MK

- Menghitung banyak mahasiswa yang memperoleh nilai A, B+, B, C+, C, D, dan E. Jumlah mahasiswa yang diperoleh dalam penelitian ini adalah 91 mahasiswa. Karena jumlah mahasiswa yang sedikit dan variasi nilai yang sedikit di antara 91 mahasiswa tersebut, banyak mahasiswa yang mengambil B+ dan B digabung, demikian juga halnya dengan mahasiswa yang mengambil C+ dan C.
Banyak mahasiswa yang mengambil MK-MK pada tabel 1 dicatat dalam *file Tabel.Jalur.MK.Akuntansi.versi.2.xlsx*.
- Memasukkan data banyak mahasiswa yang mengambil MK ke dalam *software* SamIam¹. Gambar 6 menunjukkan tampilan SamIam untuk Bayesian network dari MK-MK Akuntansi. Lebih lanjut, gambar 7 menjelaskan persentase nilai untuk setiap MK. SamIam digunakan untuk menghitung *conditional probability*. Contoh: jika seorang mahasiswa memperoleh nilai A untuk AK111, peluang mahasiswa tersebut untuk memperoleh nilai A untuk AK233 adalah 62%.

¹ <http://reasoning.cs.ucla.edu/samiam>



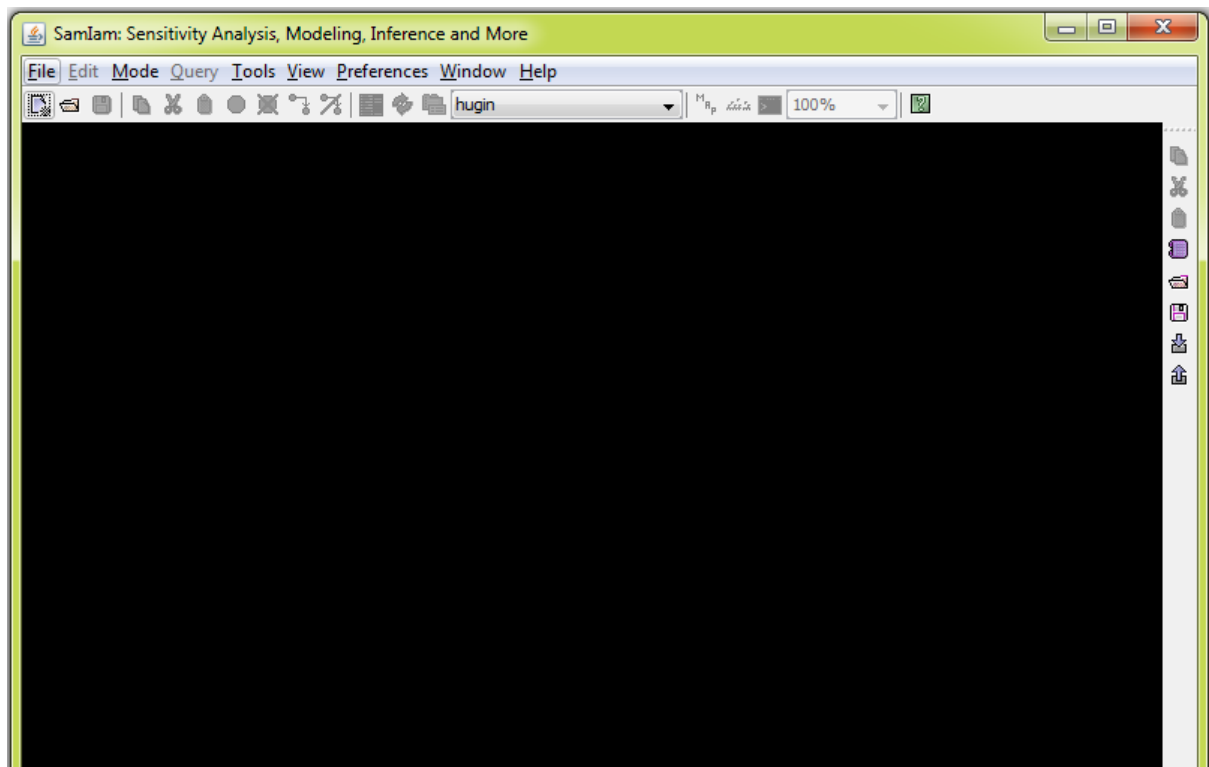
Gambar 6 Bayesian network untuk MK Akuntansi



Gambar 7 Persentase nilai untuk setiap MK

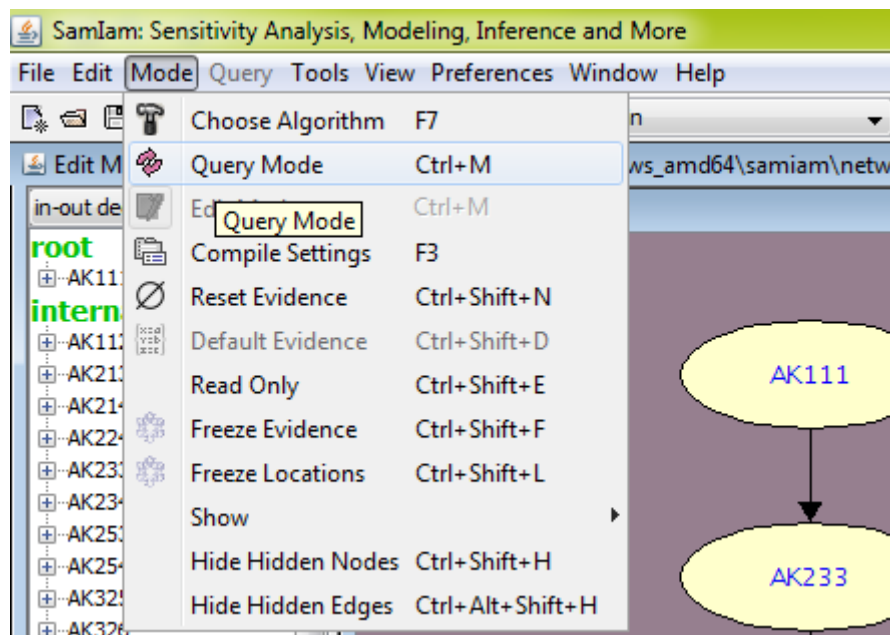
14. CARA MENGGUNAKAN SAMIAM UNTUK PENELITIAN INI

Gambar 8 menampilkan tampilan awal setelah aplikasi SamIAM dijalankan.



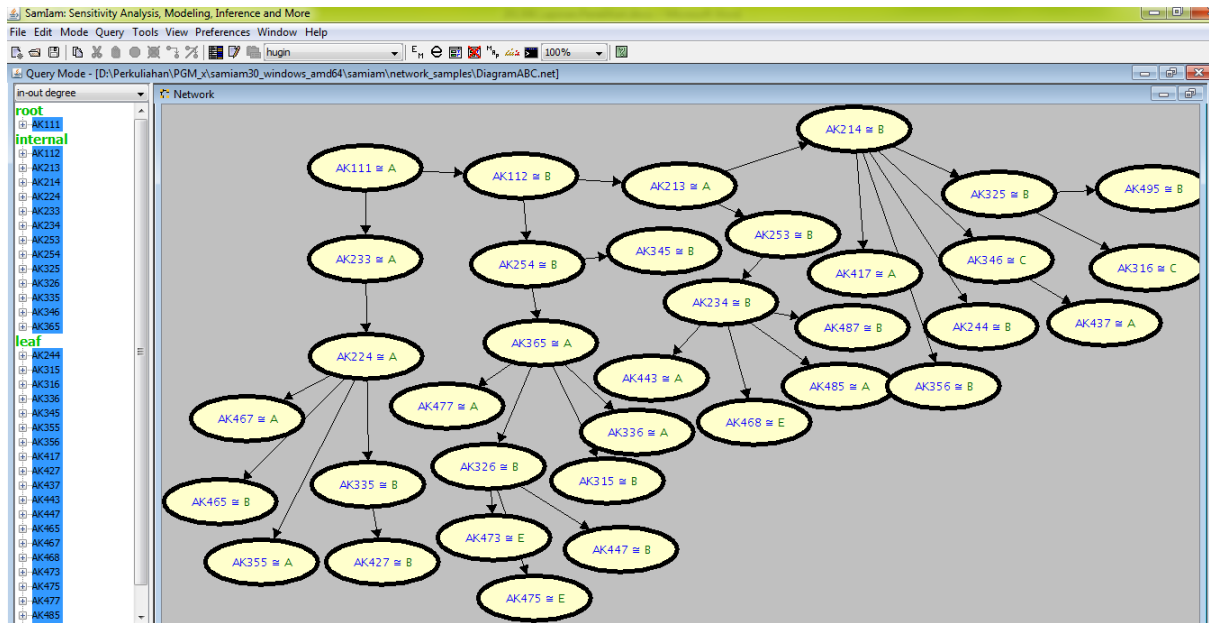
Gambar 8 Tampilan SamIam pertama kali dijalankan

Kemudian file **DiagramABC.net** dibuka, gambar 6 menampilkan diagram Bayesian network untuk MK Akuntansi yang telah dibangun. Misalkan seorang mahasiswa sudah memperoleh nilai A untuk MK AK111. Terlebih dahulu, tekanlah tombol **Query Mode** yang terdapat di menu **Mode**.



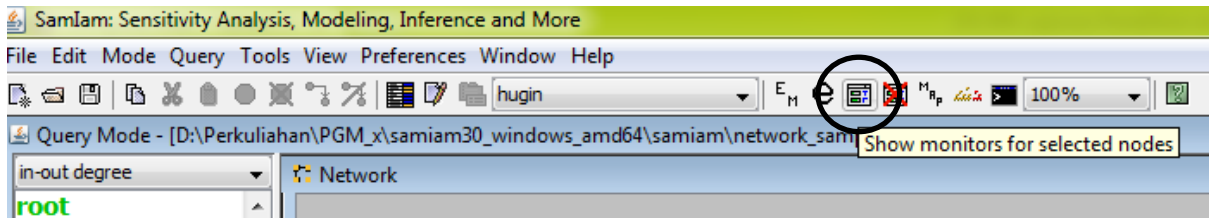
Gambar 9 Memilih Query mode

Kemudian semua *oval* yang merupakan MK dipilih dan gambar 9 menunjukkan semua *oval* yang terpilih tersebut.



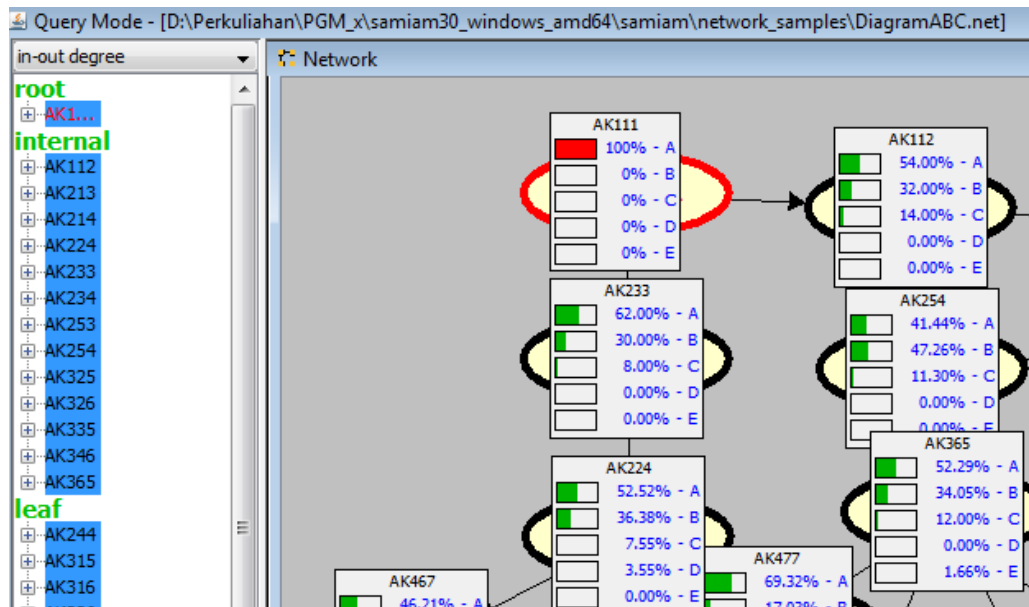
Gambar 10 Semua MK yang sudah terpilih

Selanjutnya, menu **Show monitors for selected nodes** dipilih untuk menampilkan semua persentase nilai untuk nilai MK-nilai MK seperti pada gambar 7.



Gambar 11 Menampilkan persentase nilai dari semua node (oval) yang terpilih

Asumsikan bahwa seorang mahasiswa sudah mengambil MK AK111 dan memperoleh nilai A. Cara untuk melakukan ini adalah pada gambar 12. Kemudian dengan informasi bahwa mahasiswa tersebut sudah memperoleh nilai A untuk MK AK111, peluang mahasiswa tersebut untuk memperoleh A untuk MK AK112 adalah 54% dan untuk MK AK233 adalah 62%.



Gambar 12 Peluang memperoleh nilai untuk MK berikutnya setelah diketahui nilai AK111

15. KESIMPULAN

Penelitian ini bertujuan untuk membangun Bayesian network untuk MK Akuntansi. Bayesian network yang dibangun didasarkan pada MK prasyarat atau bukan. Kelemahan penelitian ini adalah data mahasiswa yang sedikit, hanya berjumlah 91 mahasiswa (angkatan 2007 s.d. 2010). Namun demikian, hasil penelitian ini dapat digunakan untuk mahasiswa yang hendak mengambil MK. Dengan nilai mata kuliah prasyarat yang sudah diambil, Bayesian network dapat memprediksi probabilitas nilai mahasiswa setelah nilai MK prasyaratnya diketahui.

16. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Jurusan Akuntansi FE UKM (2009) Panduan Akademik Akuntansi 2009.
- [2] Koller, D. dan N. Friedman (2009) *Probabilistic Graphical Models: Principles and Techniques*. The MIT Press.
- [3] Lauritzen, S.L. dan N.A. Sheehan (2003) *Graphical Models for Genetic Analysis*. Statistical Science.
- [4] Heckerman, D. (1991) *Probabilistic Similarity Networks*. MIT Press, Cambridge, MA.
- [5] Darwiche, A. (2009) *Modeling and Reasoning with Bayesian Networks*. Cambridge University Press.
- [6] Walpole, R.E., R. H. Myers, S. L. Myers, dan K. Ye (2012) *Probability & Statistics for Engineers & Scientists 9th Edition*. Prentice Hall.
- [7] Chonoles, M.J. dan J.A. Schardt (2003) *UML 2 for Dummies*. Wiley Publishing, Inc.

17. PENUTUP

Demikian laporan ini telah kami susun. Apabila terdapat kekurangan, tim penyusun laporan ini dapat dihubungi.

Bandung, 16 Januari 2014

Hormat Kami,

Ketua Peneliti

Peneliti 2

Peneliti 3

Hendra Bunyamin, S.Si., M.T.

Meyliana, S.E., M.Si., Ak.

Hanny, S.E., M.Si., Ak.