

PENELUSURAN SILSILAH KELUARGA BATAK MENGGUNAKAN *TREE* DAN *BACKWARD, FORWARD CHAINING*

Denny Jean Cross Sihombing

Magister Teknik Informatika Universitas Atma Jaya Yogyakarta
Jl Barbasari 43, Yogyakarta 55281
Email : dennyjcsihombing@gmail.com

Abstrak

Batak merupakan salah satu suku bangsa yang besar di Indonesia. Salah satu persoalan yang muncul dari besarnya hubungan kekerabatan yaitu kemungkinan hilangnya informasi silsilah kekerabatan. Hal ini terjadi karena informasi ini disampaikan secara lisan. Penelitian ini bertujuan untuk memodelkan silsilah keluarga dan melakukan penelusuran garis keturunan. Silsilah keluarga dimodelkan menggunakan tree, sedangkan untuk penelusuran silsilah menggunakan forward dan backward chaining. Model silsilah keluarga yang dihasilkan diimplementasi menggunakan bahasa PROLOG. Hasil penelitian menunjukkan model silsilah dan penelusuran keluarga berhasil diterapkan pada silsilah Toga Sihombing.

Kata kunci: pemodelan silsilah keluarga, silsilah keluarga batak, family tree

1. Pendahuluan

Batak merupakan salah satu suku bangsa di Indonesia. Leluhur orang Batak adalah Si Raja Batak kemudian mempunyai keturunan dan nama-nama dari keturunannya inilah yang kelak berkembang menjadi marga-marga suku Batak. Silsilah keluarga merupakan suatu bentuk hubungan yang hirarkis. Anak memiliki kedudukan dibawah orah tua. Berdasarkan model hubungan ini, maka dalam penelitian ini model tree digunakan untuk memodelkan silsilah. Tree pada umumnya digunakan untuk menggambarkan hubungan yang bersifat hirarkis antar elemen – elemen penyusunnya. Selain memodelkan silsilah keluarga, penelitian ini juga melakukan penelusuran. Penelusuran dilakukan menggunakan metode forward dan backward chaining. Metode ini digunakan karena penelusuran dapat dilakukan dari titik anak menuju ke titik orang tua (backward) atau sebaliknya (forward).

Perkembangan teknologi berbanding lurus dengan penelitian pada bidang kecerdasan berbasis pengetahuan. Penelitian pada bidang kecerdasan buatan sangat luas, diantaranya penelitian tentang iklim berbasis web dengan sistem pakar [1] dan juga pada bidang pendidikan [2]. Kecerdasan berbasis pengetahuan tidak terlepas dari rule base, rule base merupakan aturan yang digunakan sebagai cara untuk menyimpan dan memanipulasi pengetahuan untuk diwujudkan dalam suatu informasi yang dapat membantu dalam menyelesaikan berbagai masalah. Pada penelitian [3] integer programming diimplementasikan untuk rule based system.

Secara umum terdapat dua jenis inference engine yang digunakan pada sistem rule-based yaitu forward chaining dan backward chaining. Forward chaining adalah strategi penarikan kesimpulan yang dimulai dari sejumlah fakta-fakta yang telah diketahui untuk mendapatkan suatu fakta barudengan memakai rule-rule yang memiliki ide dasar yang cocok dengan fakta dan terus dilanjutkan sampai mendapatkan tujuan atau sampai tidak ada rule yang punya ide dasar yang cocok atau sampai mendapatkan fakta[4].

Pemodelan tree biasanya digunakan untuk menggambarkan hubungan yang bersifat hirarkis antara elemen-elemen yang ada. Penelitian tentang Tree diantaranya pengambilan keputusan [5], stuktur distribusi Composite Physical Objects [6], A Hybrid Mutiresolution Representation [7], Multicast Traffic Grooming [8], mining diverse social entities [9] dan family tree pada angiosperm [10].

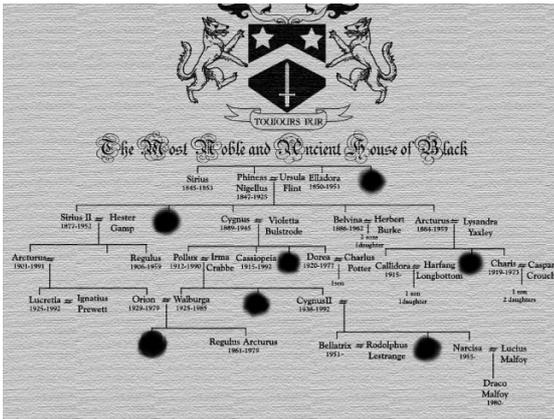
Selanjutnya makalah ini terbagi menjadi beberapa bagian, bagian pertama berisi latar belakang mengapa penelitian ini dilakukan, model dan penelusuran silsilah keluarga dijelaskan pada bagian kedua. Hasil pengujian dari model yang dikembangkan dijabarkan pada bagian ketiga sedangkan kesimpulan dan saran diberikan pada bagian keempat.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mencari garis keturunan dalam silsilah keluarga Batak. Untuk mencapai tujuan tersebut sejumlah kegiatan dilakukan dalam penelitian ini. Penelitian ini terdiri dari pemodelan silsilah keluarga Batak menggunakan tree, pembentukan rule yang akan digunakan dalam penelusuran silsilah, model penelusuran silsilah dan tahap terakhir adalah pengujian terhadap model yang telah dihasilkan. Berikut ini penjelasan dari tahapan – tahapan tersebut :

2.1. Pemodelan silsilah keluarga

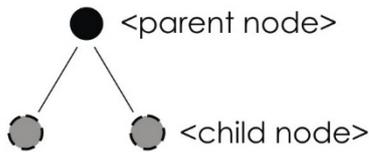
Silsilah keluarga merupakan gambaran hirarkis yang menunjukkan hubungan kekeluargaan. Pada suku Batak silsilah keluarga dapat dilihat sebagai hubungan kekerabatan dalam satu marga. Secara umum silsilah keluarga terdiri dari orang tua dan anak yang dihubungkan dengan garis. Gambar 1 menunjukkan contoh silsilah keluarga.



Gambar 1. Silsilah keluarga

Silsilah keluarga memiliki dua elemen utama yaitu titik yang menggambarkan kedudukan (contoh : titik orang tua dan titik anak) dan garis yang menunjukkan hubungan antara titik (contoh : garis penghubung titik ayah dan ibu = hubungan menikah). Berdasarkan itu maka pada penelitan ini silsilah keluarga dimodelkan dengan model tree.

Pada model tree memiliki titik dan garis. Titik pada hirarki yang lebih tinggi disebut *parent node* sedangkan titik pada hirarki dibawahnya disebut *child node*. Selain itu terdapat garis yang menghubungkan *parent node* dan *child node*. Gambar 2 menunjukkan model tree yang terdiri dari 1 *parent node* dan 2 *child node*.



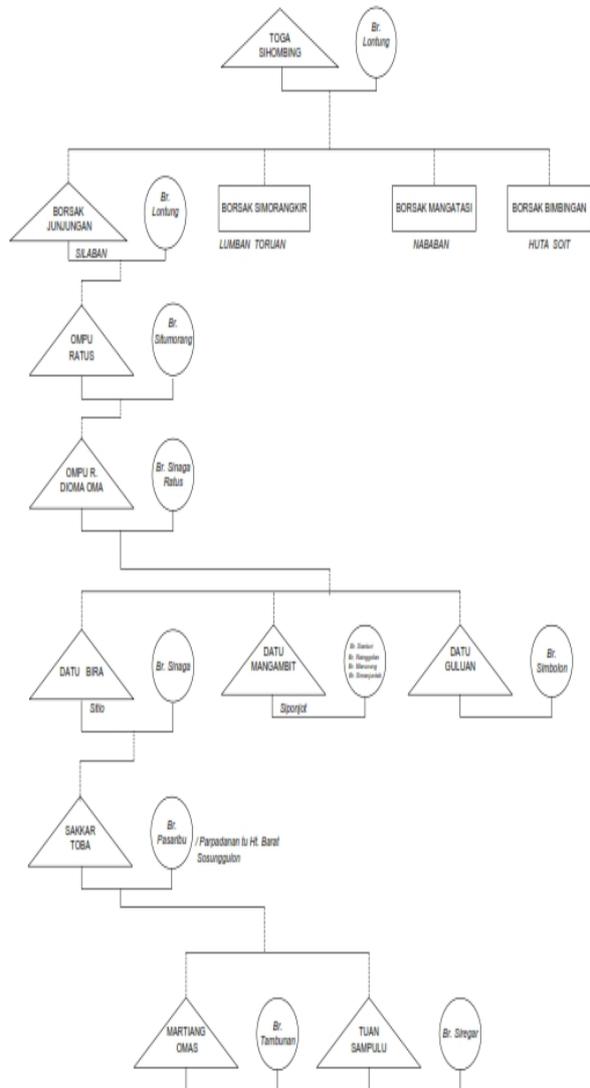
Gambar 2. Model tree

Pada penelitian ini silsilah keluarga yang dimodelkan adalah silsilah keluarga Toga Sihombing. Berikut ini deskripsi silsilah keluarga Toga Sihombing :

Toga Sihombing menikah dengan Boru Lontung, ini akan menjadi *parent node* utama dalam pohon silsilah keluarga Toga Sihombing. Hubungan pernikahan tersebut memiliki empat orang anak yang menjadi sub-marga Sihombing, yaitu : Borsak Junjungan (Silaban), Borsak Sirumonggur (Lumban Toruan), Borsak Mangatasi (Nababan) dan Borsak Bimbingan (Hutasoit). Empat orang anak hasil pernikahan Toga Sihombing dan Boru Lontung akan menjadi *child node* dalam tree. Berdasarkan silsilah tersebut maka telah terbentuk tree dengan 1 *parent node* dan 4 *child node*.

Selanjutnya Borsak Junjungan (Silaban) menikah dengan Boru Lontung, ini akan menjadi *parent node* bagi *child node* dibawahnya. Pernikahan ini memiliki dua orang anak, yaitu : Datu Mangambe dan Ompu R Diomaoma. Selanjutnya Ompu R Dioamaoma menikah dengan Boru Sinaga Puratus dan memiliki tiga anak. Tiga orang anak hasil pernikahan ini yaitu : Datu Bira, Datu Mangambit (Mangambe) dan Datu Guluan.

Berdasarkan deskripsi silsilah keluarga Toga Sihombing maka dihasilkan model silsilah keluarga dalam bentuk tree seperti terlihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Model Tree pada Tarombo Sihombing

2.2. Aturan dalam silsilah keluarga

Penelitian ini memiliki 2 proses utama yaitu pemodelan silsilah keluarga dan penelusuran. Pemodelan silsilah keluarga hasil dari proses pertama akan digunakan dalam penelusuran. Pada bagian ini dijelaskan aturan yang digunakan dalam penelusuran silsilah keluarga. Aturan dibuat dalam bentuk *First-Order Logic (FOL)*, dengan tujuan utama agar dapat langsung diterapkan dalam bahasa PROLOG.

Berikut aturan dalam silsilah keluarga batak :

[1] *The damang of your natoras is your oppung doli:*

$V X, Y, Z: \text{damang}(X, Y) \ \& \ \text{natoras}(Y, Z) \ \rightarrow \text{oppung doli}(X, Z)$

[2] *The damang of your natoras is your oppung boru:*
 $V X, Y, Z: \text{dainang}(X, Y) \ \& \ \text{natoras}(Y, Z) \ \rightarrow \text{oppung boru}(X, Z)$

[3] *Your damang is a male:*
 $V X, Y: \text{damang}(X, Y) \ \rightarrow \text{male}(X)$

[4] *Your dainang is a female:*
 $V X, Y: \text{dainang}(X, Y) \ \rightarrow \text{female}(X)$

[5] *Your dongan tubu or iboto is a haha/iboto:*
 $V X, Y: \text{dongan tubu}(X, Y) \ | \ \text{iboto}(X, Y) \ \rightarrow \text{haha/iboto}(X, Y)$

[6] *Your natoras's dongan tubu is your natuatua:*
 $V X, Y, Z: \text{natoras}(X, Y) \ \& \ \text{dongan tubu}(X, Z) \ \rightarrow \text{natuatua}(Z, Y)$

[7] *Your natoras's iboto is your boru:*
 $V X, Y, Z: \text{natoras}(X, Y) \ \& \ \text{iboto}(X, Z) \ \rightarrow \text{boru}(Z, Y)$

[8] *Your boru or natuatua's child is your satorbang:*
 $V X, Y, Z: \text{natoras}(X, Y) \ \& \ (\text{natuatua}(X, Z) \ | \ \text{boru}(X, Z)) \ \rightarrow \text{satorbang}(Y, Z)$

[9] *Your natoras's spouse is your natoras:*
 $V X, Y, Z: \text{spouse}(X, Y) \ \& \ \text{natoras}(X, Z) \ \rightarrow \text{natoras}(Y, Z)$

[10] *A person is married to their spouse:*
 $V X, Y: \text{married}(X, Y) \ \rightarrow \text{spouse}(X, Y) \ \& \ \text{spouse}(Y, X)$

[11] *Your damang or dainang is your natoras:*
 $V X, Y: \text{damang}(X, Y) \ | \ \text{dainang}(X, Y) \ \rightarrow \text{natoras}(X, Y)$

[12] *If you share a damang with a male, then he is your dongan tubu:*
 $V X, Y, Z: \text{damang}(X, Y) \ \& \ \text{damang}(X, Z) \ \& \ \text{male}(Z) \ \rightarrow \text{dongan tubu}(Z, X)$

[13] *If you share a damang with a female, then she is your iboto:*
 $V X, Y, Z: \text{damang}(X, Y) \ \& \ \text{damang}(X, Z) \ \& \ \text{female}(Z) \ \rightarrow \text{iboto}(Z, X)$

[14] *A natoras is your damang if that natoras is male:*
 $V X, Y: \text{natoras}(X, Y) \ \& \ \text{male}(X) \ \rightarrow \text{damang}(X, Y)$

[15] *A natoras is your dainang if that natoras is female:*
 $V X, Y: \text{natoras}(X, Y) \ \& \ \text{female}(X) \ \rightarrow \text{dainang}(X, Y)$

Atuaran – aturan yang telah ditentukan tersebut akan digunakan dalam proses penelusuran silsilah.

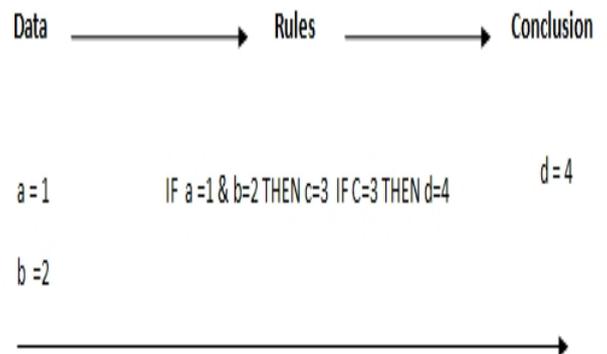
2.3. Penelusuran silsilah

Penelusuran silsilah keluarga merupakan proses mencari asal muasal dari suatu generasi. Penelusuran dapat dilakukan secara maju (contoh : mencari siapa saja anak dari X) ataupun secara mundur (contoh : siapa orang tua dari X). Untuk memenuhi kebutuhan ini maka penelitian ini menggunakan *forward* dan *backward chaining* sebagai metode penelusuran.

Proses penelusuran dalam penelitian ini yaitu *forward chaining* dan *backward chaining*. Kedua metode ini mempunyai kelebihan tersendiri, semuanya itu tergantung dari kondisi permasalahan yang dihadapi dan basis pengetahuan.

Forward Chaining

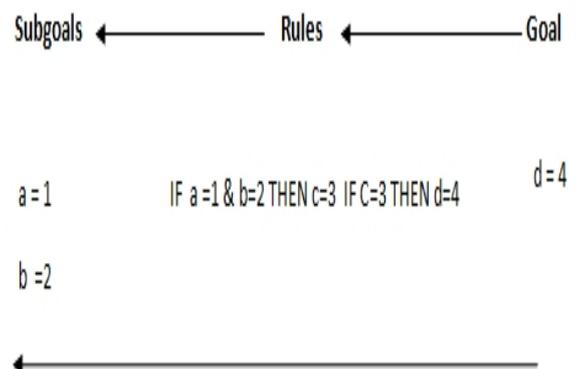
Forward chaining merupakan suatu strategi pengambilan keputusan yang dimulai dari bagian sebelah kiri (IF terlebih dahulu). Dengan kata lain, penalaran dimulai dari fakta terlebih dahulu untuk menguji kebenaran hipotesis.



Gambar 4. Forward Chaining

Backward Chaining

Backward Chaining merupakan strategi pengambilan keputusan atau kesimpulan dengan pencocokan fakta atau pernyataan yang dimulai dari bagian sebelah kanan (THEN terlebih dahulu). Dengan kata lain, penalaran dimulai dari hipotesis terlebih dahulu, dan untuk menguji kebenaran hipotesis tersebut harus dicari fakta-fakta yang ada dalam basis pengetahuan.



Gambar 5. Backward Chaining

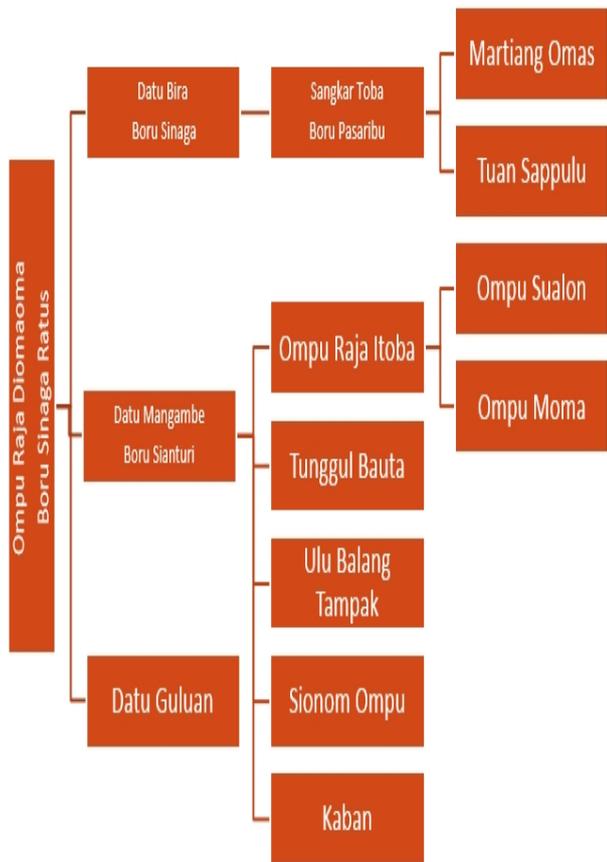
2.4. Pengujian

Pengujian dilakukan untuk mengetahui tingkat kebenaran dari model silsilah dan penelusuran yang telah dihasilkan pada tahap sebelumnya. Pengujian menggunakan beberapa contoh kasus. Kasus tersebut diselesaikan menggunakan model yang ada, kemudian hasil dari model dibandingkan dengan kondisi sebenarnya.

3. Hasil dan Pembahasan

Pada penelitian ini silsilah keluarga yang digunakan adalah silsilah Toga Sihombing, Ompu Raja Diomaoma. Aturan dan model penelusuran silsilah diimplementasikan menggunakan PROLOG.

Model tree dari silsilah keluarga Toga Sihombing yang digunakan dalam pengujian tampak pada gambar 6.



Gambar 6. Model tree Toga Sihombing

Berdasarkan model tree pada gambar 6, akan dilakukan penelusuran silsilah. Berikut ini beberapa kasus yang digunakan dalam pengujian :

- Ompu raja diomaoma menikah dengan Sinaga Ratus, memiliki tiga orang anak yaitu : Datu bira, Datu mangambe dan Datu guluan.

- Datu Bira menikah dengan Boru sinaga memiliki seorang anak Sangkar toba.
- Datu Mangambe menikah dengan Boru sianturi, memiliki lima orang anak yaitu Ompu raja itoba, Tunggul bauta, Ulu balang tampak, Sionom ompu dan Kaban.
- Sangkar Toba menikah dengan Boru pasaribu, Memiliki dua orang anak : Martiang omas dan Tuan sappulu.
- Ompu raja itoba memiliki dua orang anak yaitu : Ompu sualon dan Ompu dioma.

- damang(ompu raja diomaoma, datu bira)
- damang(ompu raja diomaoma, datu mangambe)
- damang(ompu raja diomaoma, datu guluan)
- damang(datu bira, sangkar toba)
- damang(datu mangambe, ompu raja itoba)
- damang(datu mangambe, tunggul bauta)
- damang (datu mangambe, ulu balang tampak)
- damang (datu mangambe, sionom ompu)
- damang (datu mangambe, kaban)
- damang (sangkar toba, martiang omas)
- damang (sangkar toba, tuan sappulu)
- damang (ompu raja itoba, ompu sualon)
- damang(ompu raja itoba, ompu moma)
- dainang (sinaga ratus, datu bira)
- dainang (sinaga ratus, datu mangambe)
- dainang (sinaga ratus, datu guluan)
- dainang (boru sinaga, sangkar toba)
- dainang(boru sianturi, ompu raja itoba)
- dainang(boru sianturi, tunggul bauta)
- dainang (boru sianturi, ulu balang tampak)
- dainang (boru sianturi, sionom ompu)
- dainang (boru sianturi, kaban)
- dainang(boru pasaribu, martiang omas)
- dainang(boru pasaribu, tuan sappulu)

Penelusuran dengan Forward Chaining

Kasus :
 Relasi Ompu raja itoba and Sangkar toba ?

Mulai dari rule 11
 Your damang or dainang is your natoras:
 $V X, Y: \text{damang}(X, Y) \mid \text{dainang}(X, Y) \rightarrow \text{natoras}(X, Y)$

- Datu mangambe is Ompu raja itoba's natoras
- Datu bira is Sangkar toba's natoras

rule 12
 If you share a damang with a male, then he is your dongan tubu:
 $V X, Y, Z: \text{damang}(X, Y) \ \& \ \text{damang}(X, Z) \ \& \ \text{male}(Z) \rightarrow \text{dongan tubu}(Z, X)$

- Datu mangambe and Datu bira are dongan tubu, maka :
 - o dongan tubu(Datu mangambe, Datu bira)

- o natoras(Datu mangambe, Ompu raja itoba)
- o natoras(Datu bira, Sangkar toba)

rule 6

Your natoras's dongan tubu is your natuatua:

$V X, Y: \text{natoras}(X, Y) \ \& \ \text{dongan tubu}(X, Z) \ \rightarrow \ \text{natuatua}(Z, Y)$

- Datu bira is Ompu raja itoba's natuatua (natuatua(Datu bira, Ompu raja itoba))

Fakta-fakta diatas diterapkan pada rule 8

Your boru or natuatua's child is your satorbang:

$V X, Y, Z: \text{natoras}(X, Y) \ \& \ (\text{natuatua}(X, Z) \ | \ \text{boru}(X, Z)) \ \rightarrow \ \text{satorbang}(Y, Z)$

didapat konklusi :

Sangkar toba dan Ompu raja itoba adalah satorbang.

Penelusuran dengan Backward Chaining

Kasus :

Membuktikan hipotesa Boru sinaga ratus adalah oppung boru dari Sangkar toba.

Harus membuktikan dainang(Boru sinaga ratus, Y) and natoras(Y, Sangkar toba) rule 2

The dainang of your natoras is your oppung boru:

$V X, Y, Z: \text{dainang}(X, Y) \ \& \ \text{natoras}(Y, Z) \ \rightarrow \ \text{oppung boru}(X, Z)$

Rule 15

A natoras is your dainang if that natoras is female:

$V X, Y: \text{natoras}(X, Y) \ \& \ \text{female}(X) \ \rightarrow \ \text{dainang}(X, Y)$

- natoras(Boru sinaga ratus, Y)
 - ✓ show spouse(Boru sinaga ratus, Z) and natoras(Z, Y).
 - ✓ show spouse(Boru sinaga ratus, Z), we must show married(Boru sinaga ratus, X) or married(X, Boru sinaga ratus).
 - ✓ We know married(Ompu raja diomaoma, Boru sinaga ratus), so X is Ompu raja diomaoma and so spouse(Ompu raja diomaoma, Boru sinaga ratus) is true.

use for Y, that is, to fill in natoras(Boru sinaga ratus, Y)?

rule 11

Your damang or dainang is your natoras:

$V X, Y: \text{damang}(X, Y) \ | \ \text{dainang}(X, Y) \ \rightarrow \ \text{natoras}(X, Y)$

- we can conclude natoras(Ompu raja diomaoma, Datu mangambe) and natoras(Ompu raja diomaoma, Datu bira)

Since spouse(Ompu raja diomaoma, Boru sinaga ratus), rule 9

Your natoras's spouse is your natoras:

$V X, Y, Z: \text{spouse}(X, Y) \ \& \ \text{natoras}(X, Z) \ \rightarrow \ \text{natoras}(Y, Z)$

- natoras(Boru sinaga ratus, Datu mangambe) and natoras(Boru sinaga ratus, Datu bira). So we can use either $Y = \text{Datu mangambe}$ or $Y = \text{Datu bira}$.

Uji $Y = \text{Datu mangambe}$

must prove natoras(Datu mangambe, Sangkar toba). To do this, we use rule 11

Your damang or dainang is your natoras:

$V X, Y: \text{damang}(X, Y) \ | \ \text{dainang}(X, Y) \ \rightarrow \ \text{natoras}(X, Y)$

- which requires that we prove either damang(Datu mangambe, Sangkar toba) or dainang(Datu mangambe, Sangkar toba).
- neither are true.

Uji $Y = \text{Datu bira}$

- prove either damang(Datu bira, Sangkar toba) or dainang(Datu bira, Sangkar toba).
- proven natoras(Datu bira, Sangkar toba). Together with having proved dainang(Boru sinaga ratus, Datu bira),
- we have proven oppung boru(Boru sinaga ratus, Sangkar toba).

Dari penelusuran diatas, didapat konklusi :

True, Boru sinaga ratus adalah oppung boru dari Sangkar toba.

4. Kesimpulan

Pada penelitian ini telah dilakukan pemodelan dan penelusuran silsilah keluarga. Model tree digunakan untuk memodelkan silsilah keluarga. Penalaran yang digunakan adalah forward dan backward chaining. Hasil percobaan menunjukkan model tree dan model penelusuran silsilah keluarga yang dihasilkan dapat melakukan penelusuran silsilah dengan tepat.

Penelitian yang dilakukan pada makalah ini masih terbatas pada pemodelan dan pengujian model. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya akan difokuskan pada penyempurnaan model dan pembuatan aplikasi penelusuran silsilah keluarga.

Daftar Pustaka

- [1] E. Sonuc, B. Sen, and B. Sen, "Verifying regional climate model results with web-based," vol. 1, pp. 24–30, 2012.
- [2] G. Engin, B. Aksoyer, M. Avdagic, D. Bozanlı, U. Hanay, D. Maden, and G. Ertek, "Rule-based Expert Systems for Supporting University Students," *Procedia Comput. Sci.*, vol. 31, pp. 22–31, 2014.
- [3] F. Juan, "Integer programming applied to rule based systems," vol. 9, pp. 1553–1562, 2012.

- [4] J. A. Harland and D. J. Pym, "Forward and Backward Chaining in Linear Logic (Extended Abstract)," *Electron. Notes Theor. Comput. Sci.*, vol. 37, pp. 1–16, 2000.
- [5] Y. Shao, W. Chen, W. Huang, and Z. Yang, "The best separating decision tree twin support vector machine for multi-class classification," *Procedia Comput. Sci.*, vol. 17, pp. 1032–1038, 2013.
- [6] A. Sinha, Y. Glouche, and P. Couderc, "Distributed Tree Structure for Composite Physical Objects," *Procedia - Procedia Comput. Sci.*, vol. 32, no. 0, pp. 587–595, 2014.
- [7] J. Lluch, E. Camahort, J. Luis, and R. Vivo, "A Hybrid Mutiresolution Representation for Fast Tree Modeling and Rendering," *Procedia Comput. Sci.*, vol. 1, no. 1, pp. 485–494, 2012.
- [8] A. K. Pradhan and T. De, "Multicast Traffic Grooming based Light-tree in WDM Mesh Networks," *Procedia Technol.*, vol. 10, pp. 900–909, 2013.
- [9] P. Braun, A. Cuzzocrea, C. K. Leung, R. Kyle, and S. K. Tanbeer, "A tree-based algorithm for mining diverse social entities," *Procedia - Procedia Comput. Sci.*, vol. 35, pp. 223–232, 2014.
- [10] N. Wikström, V. Savolainen, and M. W. Chase, "Evolution of the angiosperms: calibrating the family tree.," *Proc. Biol. Sci.*, vol. 268, no. 1482, pp. 2211–20, Nov. 2001.

Biodata Penulis

Denny Jean Cross Sihombing, memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T), Jurusan Teknik Informatika ISTP Medan, lulus tahun 2010. Mahasiswa Pasca Sarjana Magister Teknik Informatika Universitas Atma Jaya Yogyakarta.