

PANGKALAN PENGETAHUAN SALASILAH KELUARGA MELAYU DI MALAYSIA BERASASKAN ONTOLOGI

Nurbalqis Qistina Binti Rosli
Saidah Binti Saad

Fakulti Teknologi & Sains Maklumat, Universiti Kebangsaan Malaysia

Commented [U1]: Untuk keperluan daftar ke dalam e-rep. No rujukan akan dimasukkan juga sebagai keperluan daftar ke dalam e-rep.

ABSTRAK

Sejarah keluarga atau genealogi adalah sebuah kajian tentang salasilah atau pendidikan susur galur sesebuah keluarga. Data sejarah keluarga boleh digunakan untuk pelbagai tujuan. Selain daripada menjejak nenek moyang seseorang, doktor boleh menggunakan maklumat ini untuk mengesan masalah kesihatan keluarga kerana hubungan kekeluargaan adalah antara faktor penting dalam kebanyakan penyakit keturunan. Namun, sebelum mempunyai sejarah perubatan keluarga yang lengkap, langkah pertama adalah membina carta salasilah atau sejarah keluarga yang tepat dan konsisten serta input maklumat yang dapat membantu kepada capaian data yang diperlukan. Walaupun telah banyak penyelidikan ontologi genealogi dilakukan, ia masih kekurangan penggunaan dari salasilah keluarga melayu. Dalam projek ini, pangkalan pengetahuan sejarah keluarga bagi masyarakat melayu bagi tujuan pengajaran dan pembelajaran akan dibangunkan dengan bertulang belakangkan web semantik dan ontologi. Ini kerana web semantik menstrukturkan data yang padat dengan menghubungkan konsep-konsep yang dibina bagi membentuk suatu data bermakna dari sejumlah besar data tidak berstruktur dan membantu membolehkan mesin memahami kandungan pengetahuan dan maksud dibelakang kandungan tersebut. Kajian ini dapat membantu dalam menjaga salasilah keturunan keluarga melayu dalam memelihara nilai sejarah kekeluargaan mereka sebagaimana ianya ditekankan dalam sebahagian bab salsilah dalam pembelajaran di sekolah rendah di Malaysia. Sumber rujukan utama yang bagi kajian ini diambil dari laman sesawang Manchester Family History Advanced OWL oleh penyelidik dari University of Manchester dimana pangkalan pengetahuan dibangunkan bagi salasilah keluarga Manchester. Pangkalan pengetahuan sejarah keluarga ini dibangunkan menggunakan perisian protege. Metodologi yang digunakan dalam projek ini adalah berdasarkan Ontology Development 101 oleh Noy & McGuines. Pengelasan setiap objek dilaksanakan dengan pengelasan atas bawah dimana hubungan keluarga, jantina dan ibu bapa setiap individu akan memberi pengaruh kepada kedudukan mereka dalam rajah salasilah keluarga mereka. Ini dapat membantu generasi akan datang memahami dan mempelajari berkaitan salsilah di dalam keturunan melayu di Malaysia.

1 PENGENALAN

Commented [U2]: Tajuk menggunakan Nombor 1,2, dan seterusnya.

Keluarga merupakan sekumpulan individu yang mempunyai hubungan darah antara satu sama lain atau sekumpulan manusia yang berkongsi nenek moyang yang sama. Sebuah keluarga boleh digambarkan dimana para anggotanya tinggal didalam sesuatu tempat di bawah suatu rumah dalam keadaan saling bergantung. Tidak hanya berkongsi lokasi fizikal yang sama, sebuah keluarga biasanya mewarisi banyak ciri-ciri lain dari nenek moyang mereka, seperti tradisi, agama, gaya hidup, persekitaran dan juga gen yang menyumbang kepada risiko penyakit keturunan. Kebiasaannya, hubungan kekeluargaan untuk sebuah unit keluarga boleh diilustrasikan menggunakan salasilah keluarga (family tree).

Salasilah keluarga ialah carta yang menggambarkan hubungan kekeluargaan dalam bentuk struktur pokok tradisional. Dalam salasilah keluarga, data ahli keluarga disusun dengan

mengikut turutan dimana generasi yang lebih tua akan berada diatas manakala generasi muda di bawah, dan generasi yang sama seperti adik beradik berada di kedudukan yang setara. Data sejarah keluarga boleh digunakan untuk pelbagai tujuan. Selain daripada menjejak nenek moyang seseorang, doktor boleh menggunakan maklumat ini untuk mengesan masalah kesihatan keluarga kerana hubungan kekeluargaan adalah antara faktor penting dalam kebanyakan penyakit keturunan. Sebagai contoh, carta genealogi boleh dieksploitasi atau diperluaskan untuk menyokong pelbagai jenis fungsi dalam kerja perubatan atau sosial. Dalam bidang perubatan, matlamat ini boleh dicapai dengan membuat anotasi data tambahan seperti keadaan perubatan ahli keluarga yang mengalami penyakit tertentu. Dengan adanya sejarah kesihatan ibu bapa yang tepat, doktor dapat mengenal pasti risiko seseorang mengidap penyakit tertentu pada peringkat awal dan perlu mengambil langkah berjaga-jaga lebih awal untuk mengelakkan risiko penyakit tersebut.

Dengan meneliti sejarah perubatan keluarga, seorang doktor mampu membuat keputusan yang cepat dan berkesan mengenai tindakan yang sepatutnya diambil untuk meminimumkan risiko penyakit tertentu. Selain itu, ia juga boleh membantu doktor dalam mengenal pasti ahli keluarga yang mempunyai risiko lebih tinggi menghidap penyakit tertentu dan memutuskan sama ada ahli keluarga perlu mendapatkan ujian genetik tertentu.

Walau bagaimanapun, sebelum mempunyai sejarah perubatan keluarga yang lengkap, langkah pertama adalah membina carta salasilah atau sejarah keluarga yang tepat dan konsisten serta input maklumat yang dapat membantu kepada capaian data yang diperlukan kemudian hari. Terdapat beberapa penyelidikan dilakukan dalam beberapa tahun kebelakangan ini mengenai ontologi genealogi selepas web semantik muncul sebagai web generasi ketiga. Namun begitu, kebanyakannya memfokus kepada keluarga di Eropah dan tidak ada lagi yang menggunakan salasilah keluarga melayu dan spesifikasi panggilan keluarga Melayu seperti 'Tok', 'Paklong' dan 'Pak Ngah'. Penambahbaikan boleh dilakukan ke arah konsistensi, kebolegunaan semula, taksonomi dan inferens ontologi keluarga sedia ada serta penaakulan dapat dilakukan melalui peraturan-peraturan yang diberikan kepada mesin atau agen.

Dalam web semantik, ontologi digunakan untuk merekod pengetahuan di web secara semantik. Ontologi adalah huraian formal pengetahuan sebagai satu set konsep dalam domain dan hubungan yang ada antara mereka. Ia merupakan tulang belakang semantik formal graf pengetahuan. Ontologi boleh dilihat sebagai skema data graf dimana ia berfungsi sebagai

kontrak rasmi antara pembangunan graf pengetahuan dan penggunaannya mengenai maksud data di dalamnya. Graf pengetahuan adalah model pengetahuan dimana ia mengandungi koleksi huraian konsep, entiti, perhubungan dan peristiwa yang saling berkaitan dengan beberapa perkara seperti mempunyai penerangan formal semantik bagi membolehkan kedua-dua manusia dan komputer untuk memprosesnya dengan cara yang cekap dan jelas.

Disebabkan kurangnya sistem ontologi bagi masyarakat Melayu di Malaysia, matlamat utama penyelidikan ini adalah untuk menghasilkan graf pengetahuan Ontologi Keluarga yang konsisten dengan ciri tambahan lain seperti spesifikasi nama panggilan, kebolegunaan semula, kebolehselenggaraan dan inferens dengan bantuan karya ontologi sedia ada. Ontologi Keluarga yang berkualiti tinggi sentiasa diutamakan dan wajar kerana ia membenarkan perkongsian data yang berkesan, pemindahan dan penggunaan semula istilah dan salasilah dapat dijana dengan lebih mudah oleh semua pihak yang berkepentingan.

Projek ini memberi manfaat kepada semua manusia kerana setiap orang mempunyai keunikan tersendiri berkaitan sejarah keluarga. Kelebihan penyelidikan ini boleh diperbesarkan untuk menyokong bidang perubatan apabila Ontologi Keluarga yang dicadangkan dianotasi dengan maklumat perubatan. Oleh itu, ini projek juga penting kepada persekitaran penjagaan kesihatan kerana ia menunjukkan bahawa ontologi adalah mampu membina sistem maklumat yang lebih berkuasa dan saling beroperasi dalam ruang lingkup berkaitan perubatan. Ontologi Keluarga bukan sahaja membantu untuk menyimpan pengetahuan sejarah keluarga secara konseptual dan cekap, ia turut menyokong pakar domain lain dalam memindahkan, memproses, menggunakan semula dan berkongsi pengetahuan ontologi dengan kumpulan penyelidik lain.

2 PENYATAAN MASALAH

Terdapat beberapa pernyataan masalah yang telah dikenalpasti dan diekstrak dari analisis yang dijalankan:

1. Bagaimana untuk membangun model data berasaskan graf pengetahuan dan ontologi bagi terjemahan maklumat dari maklumat salasilah keluarga Melayu. Terdapat ontologi genealogi sedia ada yang dicadangkan oleh kumpulan penyelidik web semantik, namun, ontologi sedia ada masih kekurangan konsep dan sifat penting tertentu untuk

domain hubungan kekeluargaan dan tidak mencirikan kepada budaya Melayu dan Malaysia.

2. Apakah yang boleh diimplementasikan bagi mempunyai Ontologi Keluarga yang tepat, konsisten, direka bentuk dengan baik dan lengkap. Hanya dengan Ontologi Keluarga yang tersusun dengan baik, konsisten dan lengkap, komputer boleh memproses, menganalisis, mentafsir dan memperoleh pengetahuan keluarga baru yang disimpulkan secara bijak dalam tempoh yang lebih pendek. Namun untuk menghasilkan maklumat yang benar, apakah dan bagaimanakah peraturan perlu dijana?

3 OBJEKTIF KAJIAN

Cadangan penyelesaian bagi masalah yang dikemukakan adalah dengan membangunkan satu sistem maklumat graf pengetahuan salasilah keluarga menggunakan sistem ontologi. Dengan itu, ia dapat membantu capaian maklumat semantik khusus bagi keluarga Melayu di Malaysia.

Projek ini bertujuan untuk membangun pangkalan pengetahuan bagi domain kekeluargaan dengan bantuan ontologi dan genealogi dalam pemprosesan data dan mengakses maklumat dengan lebih bermakna. Objektif projek ini termasuk:

- 1) Untuk membina Pangkalan Pengetahuan Ontologi Keluarga Melayu di mana semua aksioma, peraturan, istilah dan sifat baharu yang diperlukan akan dikenalpasti dan dimasukkan dalam menyokong keperluan pembangunan draf pengetahuan salasilah keluarga yang dicadangkan.
- 2) Untuk mengaplikasi capaian maklumat menggunakan graf pengetahuan atau ontologi berkaitan salasilah keluarga menggunakan perisian protégé.

4 METOD KAJIAN

Bagi kajian pembangunan Pangkalan Pengetahuan Salasilah Keluarga Melayu Di Malaysia, metodologi yang digunakan adalah Ontology Development 101 oleh Noy & McGuines (2005). Noy & McGuines (2005) menyatakan bahawa, tiada kaedah atau proses tepat bagi membina

ontologi. Ianya bergantung kepada jurutera ontologi dalam memahami dan membuat pengkelasan kepada data yang ada. Namun begitu, mereka telah menyentuh beberapa masalah umum yang boleh dipertimbangkan dan satu proses yang boleh diimplementasi dalam pembinaan ontologi. Metodologi ini menawarkan pendekatan berulang kepada pembangunan ontologi dimana ia dimulakan dengan draf kasar, yang kemudiannya dimanipulasi, disemak dan diperhalusi ontologi yang akan berkembang dengan mengisi butiran-butiran penting. Pembangunan graf pengetahuan atau ontologi berdasarkan metodologi ini mempunyai 7 fasa penting. Rajah 1.1 dibawah menunjukkan carta alir bagi fasa metodologi Ontology Development 101.



Rajah 1.1 Ontology Development 101

Saadah Izzatun (2021) telah membuat kajian Pembangunan Graf Pengetahuan Berasaskan Terjemahan Bahasa Melayu Bagi Maklumat Al-Quran Menggunakan Entiti Nama. Tujuan penyelidikan ini dilakukan ialah untuk mengaplikasikan model data dan pengetahuan berasaskan teknologi semantik bagi membangunkan ontologi terjemahan Al-Quran kepada makna dalam bahasa Melayu. Ontologi ini dibangunkan menggunakan perisian Protégé 5.5. Metodologi yang digunakan adalah Teknik Pembangunan Ontologi 101 oleh Noy & McGuinness. Bagi menguji keberkesanan ontologi ini, pendekatan kueri SQWRL dan SPARQL digunakan untuk menjana maklumat-maklumat Al-Quran berdasarkan soalan-soalan kompetensi.

Robert Stevens, Margaret Stevens, Nicolas Matentzoglou & Simon Jupp (2019) membangunkan ontologi konsep salasilah keluarga dari Manchester menggunakan penaakulan automatik pada pangkalan pengetahuan OWL. Tujuan kajian ini adalah untuk membolehkan orang ramai mempelajari ciri lanjutan OWL 2 dalam persekitaran yang

melibatkan kedua-dua kelas dan individu, sambil cuba memaksimumkan penggunaan inferens dalam pangkalan pengetahuan sejarah keluarga.

Wahyudi & Fajril Akbar (2019) membuat kajian Ekstraksi Basis Pengetahuan Ke Dalam Basis Data Graf Menggunakan Graf Properti. Mereka menggunakan pangkalan pengetahuan berkualiti tinggi, Yago, yang menggabungkan beberapa sumber data menjadi sebuah ontologi. Tujuan kajian ini adalah untuk melakukan ekstraksi data pengetahuan ke dalam basisdata graf supaya ia boleh di implementasi ke dalam pelbagai aplikasi lain. Hasilnya, sebuah basisdata graf berjaya dihasilkan dengan jumlah node : 6.519.734 dan edge yang dihasilkan 18.724.395. Pengujian menggunakan query dengan berbagai permasalahan graf berhasil dilakukan dan memberikan ketepatan lebih 95%.

Ketut Wisnu Antara, Gede Mahendra Darmawiguna, Made Putrama (2018) telah membangunkan sistem web semantik salasilah keluarga kawitan dari blog Arya. Tujuan kajian ini adalah untuk membantu masyarakat dalam menampilkan maklumat salasilah keluarga dan saudara dari blog Arya. Data salasilah keluarga tersebut dapat digunakan oleh sistem lain dengan menggunakan RDF dan RDF Schema. Dalam membuat sebuah file RDF, mereka telah membuatnya dengan metadata selari dari CIDOC CRM dalam menentukan atribut-atribut pada pangkalan data.

[Tan Mee Ting \(2015\) telah membuat kajian tentang pembinaan ontologi keluarga bagi memenuhi kriteria konsistensi. Matlamat utama kajian ini adalah untuk menghasilkan satu Ontologi Keluarga yang memenuhi kriteria konsisten. Konsistensi ontologi ini dinilai dengan menggunakan FACT++, HermiT and Pellet. Dengan memasukkan aksioma tambahan dan memeriksa ontologi secara teliti, Ontologi Keluarga yang dicadangkan dianggap telah mencapai konsistensi 100 peratus. Ontologi yang dibangunkan juga turut membolehkan komunikasi berlangsung secara berkesan dan efektif antara semua pihak kerana kosa kata dan standard yang sama sentiasa dirujuk.](#)

Rujukan	Tajuk Ontologi	Bahasa	Metodologi	Kelebihan	Kekurangan
Saadah Izzatun (2021)	Pembangunan Graf Pengetahuan Berasaskan Terjemahan Bahasa Melayu Bagi Maklumat Al-Quran Menggunakan Entiti Nama	Malaysia	Ontology Development 101 Methodology & top-down approach	Skor ontologi maklumat berketepatan 98.8%. Keberkesanan ontologi maklumat yang memudahkan pengkaji dalam pencapaian maklumat dengan lebih mudah dan bermakna.	Tidak ada laman web atau antaramuka yang mesra pengguna. Kekurangan teknik maklumat melalui kueri bagi carian secara semantik
Robert Stevens, Margaret Stevens, Nicolas Matentzoglu & Simon Jupp (2019)	Manchester Family History Advanced OWL	Inggeris	Menggunakan penaakulan automatik pada pangkalan pengetahuan OWL	Dapat menunjuk banyak inferens antara individu dengan hanya sedikit fakta.	Pengguna perlu mempunyai pengetahuan asas OWL 2. Pembinaan ontologi mengambil masa lama (klasifikasi setiap individu satu-per-satu).
Wahyudi & Fajril Akbar (2019)	Ekstraksi Basis Pengetahuan Ke Dalam Basis Data Graf Menggunakan Graf Property	Indonesia	Reaseach Methodology & menggunakan pendekatan dan pemrosesan graf yang asli iaitu basisdata graf Neo4j	Skor Graf Pengetahua Maklumat Berketepata 95%.	Tiada mengembangkan berbagai ciri automatik seperti: Kueri Soalan & jawapan Pencarian semula maklumat
Ketut Wisnu Antara, Gede Mahendra Darmawiguna, Made Putrama (2018)	Pengembangan Web Semantik Silsilah Keluarga Kawitan Arya Belog	Indonesia	Waterfall Methodology	Hasil pengujian kriteria tingkat kejelasan, efisiensi, ketepatan, stimulasi, dan kebararuan	Waterfall Methodology tidak membenarkan banyak refleksi atau semakan. Menyebabkan pengkelasan perlu dilakukan dengan teliti.

Formatted: 21 Kotak-Isi-Kiri

Formatted Table

Formatted: 21 Kotak-Isi-Kiri

Formatted: 21 Kotak-Isi-Kiri

Formatted: 21 Kotak-Isi-Kiri

Formatted: 21 Kotak-Isi-Kiri, Widow/Orphan control

Formatted: 21 Kotak-Isi-Kiri, Line spacing: single, Widow/Orphan control

Formatted: 21 Kotak-Isi-Kiri, Line spacing: single, No bullets or numbering, Widow/Orphan control, Tab stops: Not at 0.5"

Formatted: 21 Kotak-Isi-Kiri

Formatted: 21 Kotak-Isi-Kiri

Formatted: Font: 10 pt, Italic

Formatted: Font: Italic

Formatted: Font: 10 pt, Italic

Formatted: 21 Kotak-Isi-Kiri

				mendapat skor 95.5%	
Tan Mee Ting (2015)	Building a Family Ontology To Meet Consistent Criteria	Inggeris	Metodologi 4 fasa: -Reka bentuk data & strategi -Pembinaan ontologi -Pengesahan konsistensi -penghalusan	Mencapai konsistensi 100%.	Tidak ada antaramuka ontologi

Formatted: 21 Kotak-Isi-Kiri

Formatted: Font: 10 pt, Not Italic

4.1 Fasa Perancangan

1. *Menentukan domain dan skop bagi ontologi:* Perkara pertama yang perlu dilakukan sebelum memulakan pembangunan ontologi adalah dengan menentukan domain dan skopnya. Antara soalan yang boleh ditanya ialah apakah domain yang akan dibangunkan berasaskan ontologi? Untuk apa kita akan menggunakan ontologi? Jneis soalan apakah maklumat dalam ontologi perlu memberi jawapan? Jawapan kepada soalan ini mungkin berubah semasa proses reka bentuk ontologi tetapi kepentingannya adalah untuk membantu menentukan skop model. Selain itu, soalan kompetensi juga dikenalpasti berdasarkan soalan lazim di laman web sedia ada dan juga melalui bual bicara dengan pengguna.

Formatted: Numbered + Level: 1 + Numbering Style: 1, 2, 3, ... + Start at: 1 + Alignment: Left + Aligned at: 0.25" + Indent at: 0.5", Tab stops: Not at 0.5"

2.2.Pertimbangkan untuk menggunakan semula ontologi sedia ada: Ontologi sedia ada dapat ditambah fungsi dan diperhalusi mengikut kajian domain yang akan dijalankan. Dalam kajian ini, ontologi sedia ada yang digunakan adalah dari laman sesawang *Manchester Family History*. Semua konsep yang ditakrifkan akan diguna bagi pembangunan graf pengetahuan salasilah keluarga Melayu.

2.3.Mengenalpasti istilah-istilah penting dalam ontologi: Dalam fasa ini, istilah-istilah penting bagi domain akan diekstrak untuk memberi pernyataan atau fungsi (maksud) kepada pengguna. Fasa ini adalah fasa yang penting dalam proses reka bentuk ontologi. Istilah penting bagi ontologi adalah meliputi istilah yang ingin diketengahkan, sifat yang dimiliki dan apa yang ingin disampaikan oleh istilah tersebut.*Prototaip konsep (prototype):* Fasa ini bermula dengan membina prototaip dengan arah tuju penggunaan sistem IoT yang minimal. Prototaip yang telah siap akan dinilai dan akan dimasukkan kedalam pelan untuk disemak serta penambahbaikan.

4. *Menentukan kelas dan hirarki kelas*: Terdapat beberapa cara bagi membangun dan menentukan kelas dan hirarki kelas. Antaranya, proses pembangunan gabungan pendekatan atas ke bawah (top-down approach), gabungan pendekatan bawah ke atas (bottom-up approach) dan pendekatan gabungan (combination approach). Pendekatan atas ke bawah dimulakan dengan mendefinisikan konsep umum dalam domain diikuti konsep yang lebih spesifik. Seterusnya, pendekatan bawah ke atas pula dimulakan dengan mendefinisikan konsep yang paling spesifik kepada yang lebih umum. Manakala, proses pembangunan gabungan ialah gabungan pendekatan atas ke bawah dan bawah ke atas.

4.5. *Menentukan hubungan kelas-slot*: Kelas sahaja tidak dapat menyediakan maklumat yang mencukupi untuk menjawab soalan kompetensi. Sebaik sahaja kelas ditentukan, penerangan dalaman struktur konsep kelas perlu dilakukan. Kebanyakan istilah mungkin mewakili sifat bagi kelas ini. Untuk setiap sifat yang ada di dalam senarai, ia dapat menentukan kelas yang diterangkannya. Sifat-sifat ini menjadi slot yang dilampirkan pada kelas.

4.6. *Menentukan aspek slot*: Dalam fasa ini, setiap slot mempunyai aspek yang berbeza bagi menerangkan sifat yang dimiliki bagi setiap slot seperti jenis slot, nilai yang dibenarkan bagi slot, dan ciri lain bagi nilai yang boleh diambil oleh slot. Setiap kelas mempunyai jenis nilai yang khusus. Slot mempunyai dua kategori iaitu kardinaliti (*cardinality*) dan jenis (*type*).

4.7. *Menjana individu (Individual instances)*: Fasa terakhir ini ialah penjanaan individu bagi kelas dalam hierarki. Ia mendefinisikan individu dengan pemilihan kelas penjanaan individu bagi kelas dan juga menetapkan sifatnya.

4.2 Fasa Analisis

Keperluan pengguna ialah pernyataan masalah yang meringkaskan siapa pengguna tertentu, apa yang pengguna perlukan dan mengapa keperluan itu penting kepada pengguna tersebut. Ia menentukan perkara yang ingin diselesaikan sebelum mula menghasilkan penyelesaian yang berpotensi untuk merumuskan pandangan tentang masalah dan memberikan metrik kejayaan untuk digunakan sepanjang proses pemodelan dan pemikiran reka bentuk. Keperluan pengguna mesti ditentukan sebagai tambahan kepada pengumpulan data pengguna. Selepas produk akhir sistem dihasilkan, pengguna hanya perlu berinteraksi dengan antara muka yang dibangunkan untuk mendapatkan jawapan kepada persoalan yang dikemukakan.

4.2.1 SPESIFIKASI KEPERLUAN SISTEM

Spesifikasi keperluan sistem atau SRS (Software Requirement Specification) meliputi empat bahagian utama iaitu keperluan fungsian, keperluan bukan fungsian, keperluan perkakasan dan perisian.

4.2.1.1 Keperluan Fungsian Sistem

Keperluan fungsian sistem ialah ciri atau fungsi yang mesti dibina oleh pembangun agar pengguna dapat menyelesaikan tugas mereka. Akibatnya, adalah penting untuk menjadikannya jelas kepada kedua-dua pihak pembangunan dan pihak berkepentingan. Secara umum, keperluan fungsian menerangkan bagaimana sistem berkelakuan dalam situasi tertentu.

- Sistem ini haruslah memberi jawapan kepada keuri dengan menunjukkan senarai jawapan yang betul.
- Sistem ini haruslah menunjukkan arah hierarki yang betul bagi setiap satu instances.

4.2.1.2 Keperluan Bukan Fungsian

Keperluan bukan fungsian, ialah koleksi spesifikasi yang menentukan keupayaan dan had operasi sesuatu sistem semasa cuba meningkatkan fungsinya. Ini ialah spesifikasi yang menentukan sejauh mana ia akan berfungsi, seperti kelajuan, keselamatan, kebolehpercayaan, integriti data dan sebagainya.

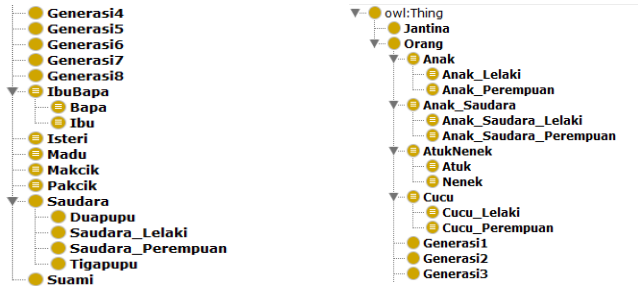
- Prestasi: Sistem ini haruslah mempunyai ketepatan yang tinggi.
- Kebolegunaan: Sistem ini perlulah mudah difahami dan mesra pengguna
- Kesediaan: Sistem ini haruslah sentiasa berfungsi
- Kebolegunaan: Sistem ini haruslah boleh digunakan semula.

4.3 Fasa Implementasi

Dalam fasa ini, metodologi yang telah di bincangkan dalam Bab 3 akan di implementasikan dalam Pangkalan Pengetahuan Salasilah Keluarga Melayu di Malaysia Berasaskan Ontologi. Tujuan pembangunan projek ini adalah bagi membantu dalam memproses data dan melakukan capaian maklumat dengan lebih cepat dan bermakna. Antara aktiviti yang terlibat dalam fasa ini adalah proses pengekstrakan maklumat keluarga, menyenaraikan istilah penting bagi ontologi, menentukan kelas dan hierarki kelas, menentukan hubungan kelas dan menjana individual bagi ontologi. Ontologi ini dibangunkan menggunakan perisian Protégé 5.2 yang merupakan perisian sumber terbuka yang di bangunkan oleh pembangun dari Standford.

4.3.1 Mentakrifkan Kelas Dan Hirarki Kelas

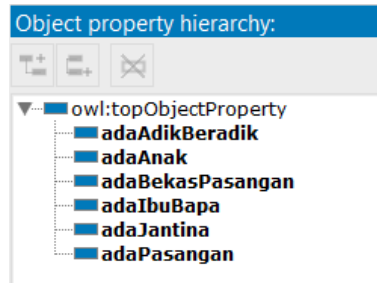
Proses yang seterusnya adalah mentakrif kelas dan hierarki kelas bagi maklumat keluarga Melayu. Dalam pembangunan ini, pendekatan atas-bawah digunakan bagi mendefinisikan konsep yang terdapat dalam ontologi. Konsep umum dijana dan berkembang menjadi sub kelas sehingga kepada individual. Kategori maklumat keluarga yang telah disenaraikan akan menjadi kelas dan disusun di dalam satu taksonomi bagi membentuk sebuah hierarki kelas maklumat Keluarga Melayu. Kelas dan hierarki kelas yang telah di buat adalah berdasarkan kepada hasil pengekstrakan maklumat keluarga dari Buku Direktori dan Google Form keluarga tersebut. Kelas dan hierarki kelas yang dibina menggunakan perisian Protégé 5.2 yang mana kesemua kelas dan subkelas akan berada di bawah *Thing*.



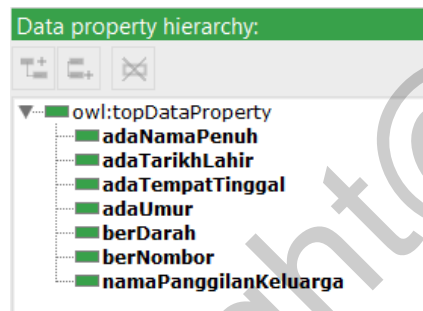
Rajah Error! No text of specified style in document..3 Menunjukkan Kelas Dan Hierarki Kelas Bagi Maklumat Keluarga

4.3.2 Menentukan Hubungan Kelas

Setelah proses mentakrif kelas dan hierarki kelas, maklumat keluarga Melayu dapat di gambarkan dan di lihat dengan lebih jelas. Keadaan ini boleh dianggap sebagai properties untuk kelas-kelas yang dibangunkan. *Properties* dapat dibahagi kepada dua jenis iaitu *Object Properties* dan *Data Properties*. *Object properties* adalah sifat yang menghubungkan dua objek manakala *Data Properties* adalah sifat yang menghubungkan individual dengan nilai literal jenis data skema . Rajah 4.3 menunjukkan *Object Properties* dan Rajah 4.4 menunjukkan *Data Properties* bagi Ontologi maklumat Keluarga.



Rajah Error! No text of specified style in document..2 Object Properties Bagi Maklumat Keluarga Melayu.



Rajah Error! No text of specified style in document..3 Data Properties Bagi Maklumat Keluarga Melayu.

Berdasarkan Rajah 4.3 di atas, contoh *Object properties* yang menghubungkan 2 objek bagi ontologi maklumat ini adalah *adaIbuBapa* dan *adaAnak*. *Properties* ini membolehkan pengguna mengetahui maklumat bahawa seseorang individu mempunyai anak atau mempunyai ibu bapa. Hal ini dapat memudahkan pengguna untuk merujuk individu dan ahli keluarga terdekat lebih pantas. Sebagai contoh, individual dari kelas *Person* iaitu *Balqis* mempunyai *properties* *adaIbuBapa* dan *adaAdikBeradik*.

Object property assertions +					
adaAdikBeradik	Zulaikha	?	@	X	○
adaIbuBapa	Rosli	?	@	X	○
adaIbuBapa	Normawati	?	@	X	○
adaAdikBeradik	Wafiq	?	@	X	○
adaJantina	Perempuan	?	@	X	○

Rajah Error! No text of specified style in document..4 Object Properties Bagi Individual Balqis

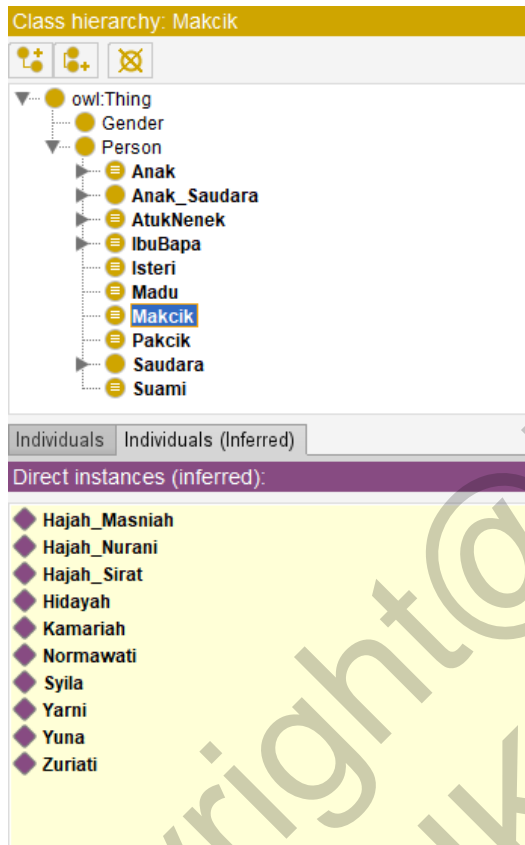
Berdasarkan Rajah 4.4 di atas, terdapat 6 Data properties yang terlibat dalam ontologi maklumat Keluarga iaitu adaNamaPenuh, adaTarikhLahir, adaTempatTinggal, adaUmur, berDarah, bernombor dan namaPanggilanKeluarga. Properties ini dapat menghubungkan nilai literal yang menjadikan ontologi maklumat Keluarga lebih bermaklumat. Rajah 4.6 menunjukkan *Data properties* bagi individual Balqis

Data property assertions +					
berNombor	"017-2763002"^^xsd:string	?	@	X	○
berDarah	"B"	?	@	X	○
adaTempatTinggal	"Tasek Mutiara, Ipoh, Perak"	?	@	X	○
adaUmur	"22"^^xsd:int	?	@	X	○
adaTarikhLahir	"28/04/2001"^^xsd:string	?	@	X	○
adaNamaPenuh	"Nurbalqis Qistina binti Rosli"^^xsd:string	?	@	X	○

Rajah Error! No text of specified style in document..5 Data Properties Bagi Individual Balqis

4.3.3 Menjana Individual

Proses terakhir adalah menjana individual bagi kelas dalam hierarki. Kewujudan individual dapat mengembangkan hierarki kelas dan membolehkan properties di rekodkan. Individual ini mewakili instance atau objek bagi setiap kelas. Terdapat sebanyak 159 individual yang terdiri daripada 35 kelas konsep maklumat individu dan keluarga. Kelas Person mempunyai 157 individual yang akan dihubungkan dengan *Object properties* dan *Data Properties*. Rajah 4.8 menunjukkan sebahagian individual di bawah kelas 'Makcik'.



Rajah Error! No text of specified style in document..6 Individual Di Bawah Kelas Makcik

Setelah proses penjanaan individual dilakukan, proses memasukkan nilai literal dapat dimasukkan. Rajah 4.7 menunjukkan individual Abd_Rahman_Sidik dengan nilai literalnya. Nilai literal terdiri daripada 4 *object properties* iaitu adaAnak, adaPasangan, adaJantina dan adaIbuBapa dan 2 *Data properties* iaitu adaNamaPenuh dan adaTempatTinggal

The screenshot displays the following information:

- Individuals (Inferred):** Direct instances: Abd_Rahman_Sidik. A list of individuals includes Abd_Hakim, Abd_Jabbar, Abd_Majid, Abd_Mujib, Abd_Rahim, **Abd_Rahman_Sidik** (highlighted), Abd_Rahman_Tarmidi, and Abd_Rashid.
- Description:** Types: Person, Anak_Lelaki, Atuk, Suami.
- Property assertions:**
 - Object property assertions:**
 - adaAnak Hamidi
 - adalbuBapa Hajah_Jamrah
 - adaAnak Syila
 - adaAnak Normawati
 - adalbuBapa Haji_Japri
 - adaJantina Lelaki
 - adaAnak Amir
 - adaAnak Hidayah
 - adaPasangan Sara
 - Data property assertions:**
 - adaNamaPenuh "Abd Rahman Sidik bin Haji Japri"^^xsd:string
 - adaTempatTinggal "Kuala Kurau, Perak"^^xsd:string

Rajah Error! No text of specified style in document.7 Nilai Literal Individu Abdul Rahman Sidik

4.4 Fasa Pengujian

Keberkesanan sesuatu sistem dapat diketahui berdasarkan aktiviti pengujian yang telah dijalankan. Pengujian ontologi dijalankan bagi mengetahui ontologi yang dibangunkan dapat mencapai objektif dan skop pembangunan Ontologi Maklumat Keluarga Melayu Malaysia telah ditetapkan selain daripada memenuhi keperluan dan kehendak pengguna. Berdasarkan ontologi ini, beberapa soalan kompetensi telah dijana untuk memastikan kesemua konsep dan maklumat yang dihasilkan adalah betul dan tepat supaya dan kesemua soalan dapat dijawab bagi mematuhi skop awal yang ditetapkan. Pengujian ontologi dilakukan menggunakan kaedah queri. Antara kaedah queri yang boleh digunakan adalah kueri DL, kueri SQWRL dan kueri SPARQL.

Dalam ontologi ini, kaedah kueri SQWRL akan digunakan bagi menguji tahap keberkesanan dan ketepatan maklumat yang di bangunkan. Kueri SQWRL adalah salah satu fungsi yang terdapat di dalam perisian Protégé. Fungsi kueri ini dapat memudahkan pembangun untuk membuat kueri berdasarkan soalan kompetensi. Pembangun juga perlu memastikan objektif dan skop kajian dapat dicapai dengan menggunakan kaedah kueri ini. Kueri ini adalah berdasarkan soalan kompetensi yang telah dijana. Berikut merupakan keputusan akhir skor pengujian Ontologi Keluarga Melayu Malaysia.

No.	Soalan Kompetensi	Penguji					Purata Skor
		1	2	3	4	5	
1	Siapakah ayah kepada Matuk?	5	5	5	5	5	5
2	Berapa orangkah yang kini berumur 40-50 tahun dalam keluarga ini?	5	4	5	5	5	4.8
3	Siapakah nama individu yang mempunyai pasangan dalam keluarga ini?	5	5	5	5	5	5
4	Apakah nama gelaran yang ada dalam keluarga ini?	4	5	5	4	5	4.6
5	Apakah jenis darah keluarga ini?	5	5	5	5	5	5
6	Siapakah yang bergelar madu dalam keluarga ini?	5	5	5	5	5	5
7	Siapakah yang generasi keempat dalam keluarga ini?	5	5	5	4	5	4.8

8	Siapakah yang mempunyai gelaran miut dalam keluarga ini?	5	5	5	5	4	4.8
9	Apakah antara tempat tinggal keluarga ini?	5	5	5	5	5	5
10	Siapakah yang bermadu dalam keluarga ini?	5	5	5	5	5	5
11	Siapakah atuk kepada Balqis?	5	5	5	5	5	5
12	Ahli manakah yang bergelar moyang?	5	5	4	5	5	4.8
13	Ahli manakah yang bergelar ibu?	5	5	5	5	5	5
14	Siapakah yang bergelar pakcik?	4	5	5	5	4	4.6
15	Siapakah yang Sepupu dalam keluarga ini?	4	5	4	5	5	4.6
16	Apakah bangsa ahli keluarga ini?	5	5	5	5	5	5
17	Siapakah yang generasi z dalam salasilah keluarga ini?	5	5	5	5	5	5
18	Siapakah dua pupu kepada Normawati?	5	5	5	5	5	5
19	Apakah alamat bagi ahli keluarga ini?	5	5	5	5	5	5
20	Apakah nama-nama suami bagi ahli keluarga Melayu ini?	5	5	5	5	5	5

Hasil pengujian mendapati soalan-soalan kompetensi dapat dijawab dengan baik apabila jawapan yang dijana dari kueri SQWRL memberikan purata skor 4.9.

Commented [SBS3]: Berapa???????

5 HASIL KAJIAN

Pengujian telah dibuat berdasarkan soalan-soalan kompetensi dengan cara manjana kueri iaitu menggunakan kueri SQWRL. Kemudiannya, jawapan kepada soalan-soalan kompetensi tersebut akan di nilai oleh pakar-pakar domain dengan cara memberikan skor kepada jawapan yang dikeluarkan oleh kueri. Pakar-pakar domain akan memberikan skor berdasarkan skala Likert. Proses ini juga akan menentukan kesempurnaan Ontologi Maklumat Keluarga Melayu menerusi jawapan yang diberikan berdasarkan proses kueri.

Semasa proses pengujian ontologi maklumat ini dijalankan, pakar-pakar domain mengalami masalah untuk memahami cara dan proses yang mereka perlu lakukan. Penerangan berkaitan dengan konsep di dalam ontologi beserta objektif pembangunan ontologi maklumat ini telah diterangkan kepada pakar-pakar domain.

Oleh itu, pengkaji perlu memberikan masa kepada pakar-pakar domain untuk memahami konsep-konsep yang telah digunakan sebelum proses pengujian dijalankan. Sebelum proses demo kueri dijalankan, kelas-kelas dan subkelas-subkelas ontologi maklumat keluarga di tunjukkan kepada pakar-pakar domain bagi memberi gambaran ringkas berkenaan dengan ontologi maklumat keluarga di dalam Protégé 5.2. Selain daripada itu sistem soal jawab yang menggunakan kueri SQWRL juga telah ditunjukkan kepada pakar-pakar domain untuk memastikan jawapan yang dikeluarkan oleh sistem adalah bersesuaian dengan pengetahuan yang sebenar.

Terdapat satu soalan tambahan berkaitan dengan komen dan pandangan terhadap ontologi ini yang diberikan kepada pakar-pakar domain. Kesimpulan yang boleh dibuat berdasarkan komen dan pandangan dari pakar-pakar domain ialah :

- Ontologi maklumat keluarga Melayu ini berjaya menjawab soalan-soalan yang telah ditanya. Pengelasan kelas dan subkelas dibuat dengan baik dan menepati konsep maklumat sebuah keluarga.
- Ontologi maklumat keluarga ini boleh dibangunkan sebagai aplikasi bagi memudahkan penggunaannya dengan penambahan fungsi paparan pokok salasilah keluarga.

6 KESIMPULAN

Secara keseluruhannya, kajian yang telah dikumpulkan ini hendaklah dilakukan dengan lebih teliti supaya maklumat yang akan dipaparkan adalah daripada sumber yang benar dan memudahkan capaian dilakukan. Seterusnya cadangan yang dikemukakan dalam bab ini dapat memberi pengkaji lain membuat kajian mereka dengan lebih meluas pada masa hadapan. Pembangunan ontologi maklumat keluarga Melayu Malaysia dalam terjemahan ini dibina dengan harapan dapat membantu masyarakat dalam melakukan capaian maklumat keluarga dengan lebih mudah serta memberikan manfaat kepada masyarakat dalam memahami kepentingan memelihara sejarah keluarga.

7 RUJUKAN

Franz Inc. (n.d.). TopBraid Composer. Franz Inc. Retrieved December 30, 2022, from <https://franz.com/agraph/tbc/>

IBM Cloud Education. (2021, April 12). What is a Knowledge Graph? IBM. Capaian pada November 16, 2022, from <https://www.ibm.com/cloud/learn/knowledge-graph>

Keefe, J. (2021, October 15). What is Ontology? - Definition & Examples - Video & Lesson Transcript. Study.com. Capaian pada November 16, 2022, dari <https://study.com/academy/lesson/what-is-ontology-definition-examples.html>

Noy, N. F., & McGuinness, D. L. (2005). Ontology Development 101: A Guide to Creating Your First Ontology. protégé. Capaian pada November 16, 2022, dari https://protege.stanford.edu/publications/ontology_development/ontology101.pdf

Nurbalqis Qistina binti Rosli (A181246)
Dr. Saidah Saad
Fakulti Teknologi & Sains Maklumat,
Universiti Kebangsaan Malaysia

Commented [U4]: No. Matriks Pelajar