

PEMBANGUNAN GRAF PENGETAHUAN BERASASKAN TERJEMAHAN BAHASA MELAYU BAGI MAKLUMAT AL-QURAN MENGUNAKAN ENTITI NAMA

Saodah Izzatun Binti Ahmad Suhaimy

Saidah Binti Saad

Fakulti Teknologi & Sains Maklumat, Universiti Kebangsaan Malaysia

ABSTRAK

Graf pengetahuan atau Ontologi merupakan tulang belakang kepada Web Semantik. Graf pengetahuan dijana berdasarkan triplet (subjek-predikat-objek) yang menghubungkan antara data atau entiti bagi menghasilkan maklumat yang lebih bermakna. Ianya dapat membantu mesin memahami data yang dijana bagi memproses data, melakukan capaian maklumat dengan lebih mudah, serta membolehkan penjanaan kepada maklumat baru melalui proses penaakulan data. Maklumat Al-Quran terjemahan di dalam bahasa Malaysia merupakan domain utama dan dataset di dalam membangunkan ontologi ini. Bagi kajian ini sumber rujukan utama di ambil dari laman sesawang Quranic Arabic Corpus oleh penyelidik dari Universiti Leeds yang dibangunkan berasaskan bahasa Arab dan diterjemahkan ke dalam bahasa Inggeris. Al-Quran Ontologi ini dibangunkan menggunakan perisian Protégé 5.5. Metodologi yang digunakan adalah Metodologi Pembangunan Ontologi 101 oleh *Noy & McGuinness*. Pengkelasan bagi setiap objek dilaksanakan dengan menggunakan kaedah pendekatan atas-bawah di mana hubungan dan individual ditakrifkan menggunakan pengkelasan seperti yang telah dilakukan di dalam sumber rujukan utama tadi. Penambahan peraturan dilakukan bagi menjana pengetahuan baru dari data sedia ada bagi menjawab soalan-soalan kompetensi yang disediakan terlebih dahulu di dalam menentukan skop projek ini. Bagi menguji keberkesanan ontologi ini, pendekatan kueri SPARQL digunakan untuk menjana maklumat-maklumat Al-Quran berdasarkan soalan-soalan kompetensi bagi memastikan graf pengetahuan yang dibangunkan memenuhi objektif dan hasil yang diinginkan tercapai dengan tepat dan bermakna. Dapatan dari hasil pengujian mendapati pakar-pakar domain berpuas hati dengan jawapan yang diberi oleh kueri SPARQL bagi soalan-soalan kompetensi. Borang kajian kepuasan menggunakan lima skala Likert telah digunakan bagi mendapatkan penilaian skor bagi setiap soalan. Skor purata bagi hasil pengujian adalah 4.94. Antara muka ontologi maklumat Al-Quran dijana dengan menggunakan perisian *TopBraid Composer*.

1 PENGENALAN

Al-Quran ialah kalamullah SWT yang telah diturunkan kepada Nabi Muhammad SAW melalui perantaraan Jibril a.s. untuk menjadi panduan umat manusia. Al-Quran merupakan salah satu dari 5 buah kitab yang diturunkan oleh Allah SWT. Al-Quran bukanlah buku akan tetapi mengandungi ilmu pengetahuan yang banyak dan pelbagai dan termaktub dalam ayat-ayat suci Al-Quran. Susunan Al-Quran terdiri daripada cantuman 28 huruf Hijaiyah di mana keseluruhan Al-Quran mengandungi 323,671 huruf, 77,437 kalimah, 6236 ayat, 114 surah 30 juzuk, 60 hizib dan 240 maqra'. Al-Quran mempunyai gaya maklumat yang unik dan berkias, maka pencarian dan capaian maklumat Al-Quran memerlukan perhatian khusus supaya maklumat yang diperolehi adalah betul dan bermakna. Banyak kajian yang telah dilakukan bagi mencari kaedah yang cekap dan berkesan bagi mencapai maklumat Al-Quran. Antara kaedah yang digunakan adalah melalui carian kata kunci, indeks Al-Quran, berdasarkan tema dan data

hierarki. Terkini, carian berasaskan ontologi atau graf pengetahuan digunakan bagi mencapai maklumat Al-Quran berdasarkan pengetahuan semantik. Menurut Siti Hajar Abdul Aziz (2009), semantik merupakan kajian bahasa berkaitan dengan aspek makna dalam kata dan ayat.

Dalam kajian ini, konsep graf pengetahuan atau ontologi digunakan untuk mengenal pasti kelas dan menyusun kategori objek dalam satu domain dan seterusnya mengkategorikan mengikut kelas dan subkelas (Gruber, 2005). Graf pengetahuan secara amnya mewakili semantik dengan menerangkan entiti dan hubungannya. Graf pengetahuan ini menggunakan ontologi sebagai lapisan skema bagi membenarkan inferens logik untuk mendapatkan semula pengetahuan tersirat. Hal demikian ini, membenarkan pertanyaan kepada pengetahuan implicit. Ontologi biasanya disusun sebagai hierarki rangkaian konsep yang mempunyai perkaitan semantik seperti konsep dan sub konsep. Sebagai contoh, bulan dan bintang adalah sub konsep kepada astronomi. Oleh itu, capaian maklumat berasaskan graf pengetahuan akan diaplikasikan dalam pembangunan ini di mana pengetahuan yang lebih bersemantik dan bermakna dapat diaplikasikan kepada sistem berasaskan Al-Quran terjemahan bahasa Melayu serta mengelakkan kesamaran dalam perkataan. Ini boleh dilakukan dengan merujuk kepada kelas lebih umum. Sebagai contoh, bulan dan bintang merujuk kepada kelas astronomi dan bukannya merujuk kepada kelas pakaian (seperti jenama pakaian bulan bintang).

Di dalam Al-Quran terdapat banyak ayat di mana sebilangan besar ayatnya mempunyai maksud yang berbagai bergantung kepada konteks ayat dan asbabun nuzul (penyebab ayat tersebut diturunkan). Pencarian maklumat akan menjadi sukar jika kaedah manual dilakukan. Namun salah satu kaedah yang memudahkan pencarian maklumat adalah melalui pemahaman dan pencarian berdasarkan kepada konsep-konsep penting yang terdapat di dalam Al-Quran. Pencarian konsep penting ini boleh dilakukan melalui penggunaan entiti nama. Tujuan utama mengekstrak entiti daripada data teks adalah untuk memilih topik utama data. Ia juga boleh membantu meringkaskan kandungan teks atau artikel tertentu. Entiti yang terdapat dalam data boleh memberikan idea utama tentang maksud teks atau artikel tersebut. Berdasarkan pemahaman ini, sumber utama bagi kajian ini di ambil dari laman sesawang *Quranic Arabic Corpus* yang dibangunkan oleh penyelidik dari Universiti Leeds. Mereka menjana konsep-konsep utama Al-Quran menggunakan bahasa Al-Quran itu sendiri iaitu bahasa Arab dan diterjemahkan ke dalam bahasa Inggeris.

Terdapat pelbagai kajian dijalankan menggunakan graf pengetahuan dan ontologi di dalam pelbagai domain seperti pendidikan (Ameen, A et al., 2012), Perubatan (Zheng, Z et al., 2020), jenayah (Keppens, J et al., 2006) , Islam dan seumpamanya. Dan terdapat juga yang dibangunkan melibatkan pelbagai bahasa seperti bahasa Inggeris (Iqbal.R et.al, 2016), Melayu (Jusoh.F, 2014) dan bahasa Inggeris-Arab (Alqahtani, Mohammad Mushabbab A., 2019). Namun pembangunan graf pengetahuan atau ontologi berdasarkan domain Al-Quran secara menyeluruh dan mencakupi keseluruhan topik utama Al-Quran di dalam bahasa Melayu berdasarkan pembacaan penulis melalui kajian literatur masih belum dibangunkan sehingga setakat ini.

2 PENYATAAN MASALAH

Antara persoalan kajian yang telah dikenalpasti dari analisis yang dijalankan,

1. Bagaimana untuk membangun model data berasaskan graf pengetahuan atau ontologi bagi terjemahan kepada maklumat Al-Quran di dalam bahasa Melayu.
2. Apakah sistem yang dapat mencadangkan carian yang merujuk kepada maksud yang sama dan hampir sama.

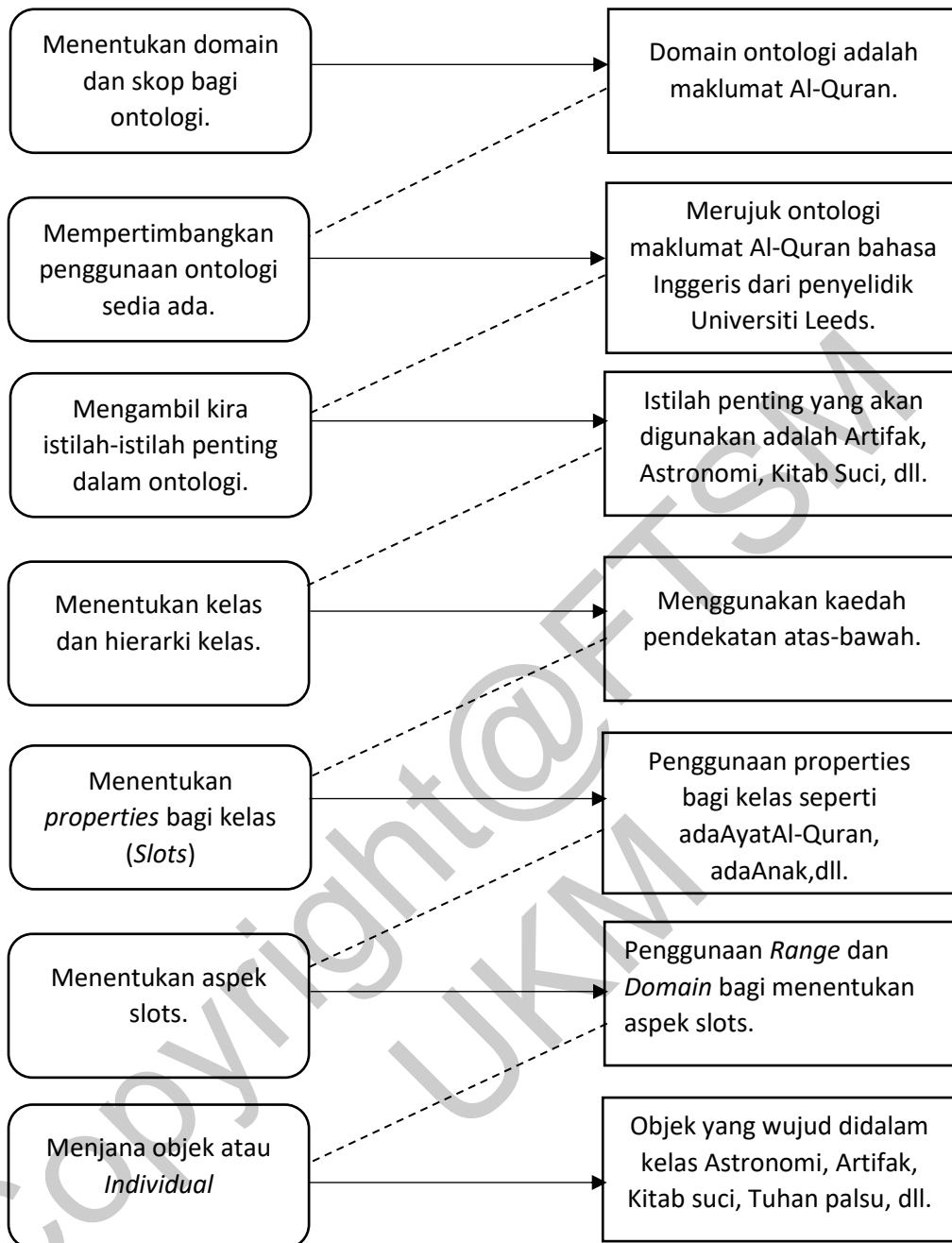
3 OBJEKTIF KAJIAN

Projek ini bertujuan untuk membangunkan sistem maklumat berkaitan Al-Quran dengan menggunakan graf pengetahuan atau ontologi bagi membantu dalam memproses data dan melakukan capaian maklumat dengan lebih bermakna. Objektif kajian ini adalah untuk:

1. Mengaplikasikan model data dan pengetahuan berasaskan teknologi semantik bagi membangunkan ontologi terjemahan Al-Quran kepada makna dalam bahasa Melayu.
2. Mengaplikasikan capaian maklumat menggunakan graf pengetahuan atau ontologi berkaitan Al-Quran menggunakan kueri SPARQL dan melalui hiperlink teks dokumen.

4 METODOLOGI KAJIAN

Dalam membangunkan graf pengetahuan berasaskan bahasa melayu bagi maklumat Al-Quran, ontologi dibangunkan menggunakan perisian Protégé . Maklumat Al-Quran di ambil daripada laman sesawang *Quranic Arabic Corpus*. Metodologi yang digunakan adalah *Ontology Development 101 (Noy & McGuinness, 2001)*. Metodologi ini berasaskan proses reka bentuk berulang yang bermula dengan konsep yang asas dan penilaian serta nyahpepijat dilakukan. Disebabkan itu, proses penyemakan semula ontologi dilakukan dari awal dan proses ini berkemungkinan berulang sepanjang kitaran fasa dalam ontologi. Pembangunan graf pengetahuan atau ontologi berdasarkan metodologi di atas mempunyai 7 fasa yang perlu dilakukan. Antaranya, menentukan domain dan skop bagi ontologi, mempertimbangkan penggunaan semula ontologi sedia ada, istilah-istilah penting dalam ontologi, menentukan kelas dan hierarki kelas, menentukan hubungan kelas (slot), menentukan aspek slot dan menjana objek atau *Individual*. Fasa ini digambarkan seperti dalam Rajah 4.1.



Rajah 4.1 : Fasa pembangunan mengikut metodologi yang dipilih.

4.1 Menentukan domain dan skop bagi ontologi

Fasa paling utama dalam membangunkan ontologi adalah dengan menentukan domain dan skop bagi ontologi. Fasa ini biasanya dimulakan dengan menjana senarai soalan kompetensi berdasarkan domain yang di pilih dan ontologi yang dibangunkan dapat menjawab soalan kompetensi yang di senaraikan (*Gruninger & Fox, 1995*) bagi menentukan sama ada ontologi yang dibangunkan memenuhi objektif pembangunannya. Berikut adalah soalan-soalan kompetensi bagi domain ontologi maklumat Al-Quran berasaskan terjemahan bahasa Melayu:

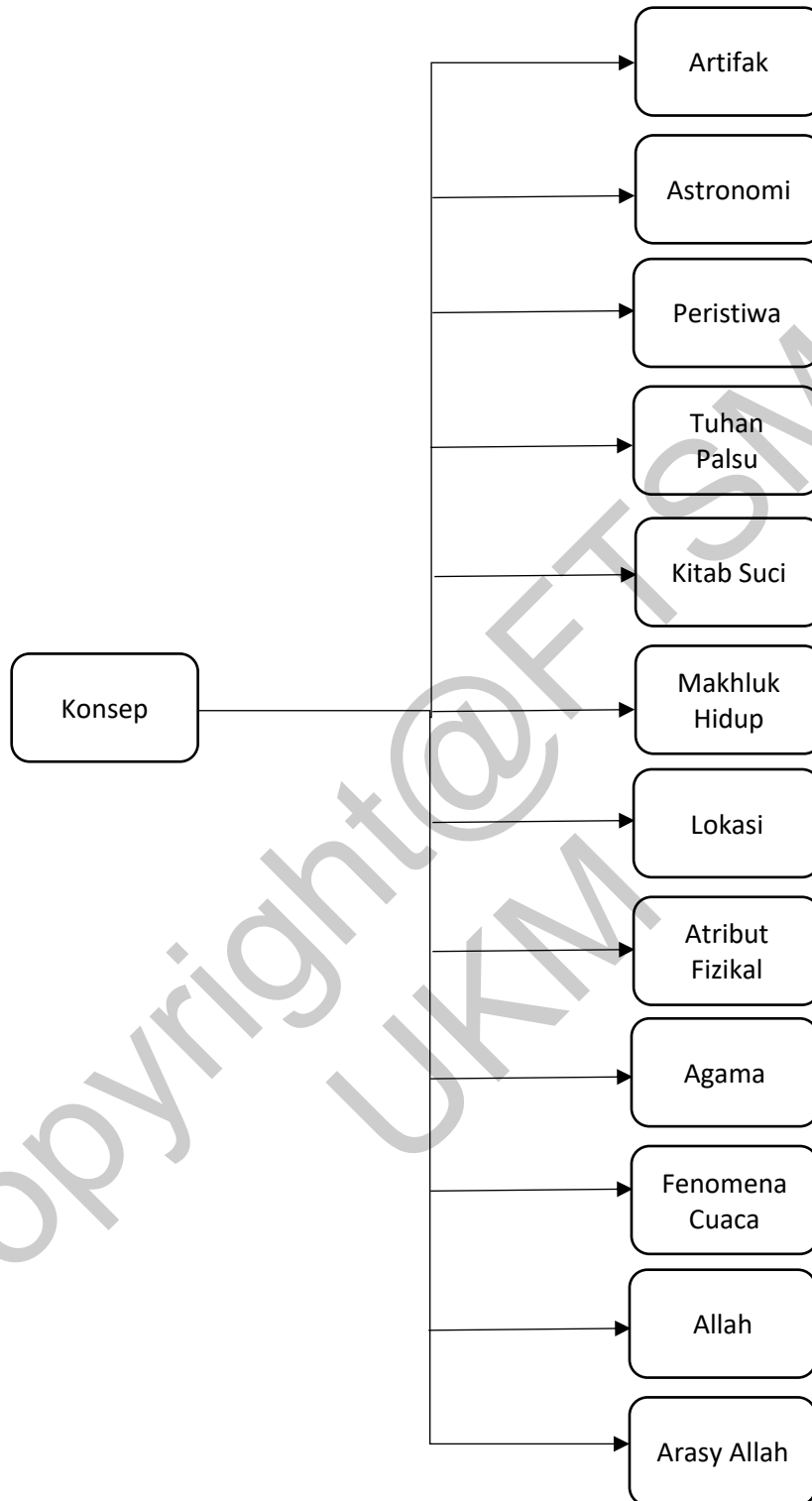
1. Apakah konsep utama yang terdapat dalam Al-Quran?
2. Siapa Malaikat yang disebut dalam Al-Quran?
3. Apakah bahasa yang disebutkan dalam Al-Quran?
4. Apakah contoh astronomi yang terdapat dalam Al-Quran?
5. Apakah kitab suci yang disebut dalam Al-Quran?
6. Apakah kaum yang disebut dalam Al-Quran?
7. Siapakah anak kepada Nabi Adam a.s. yang disebut dalam Al-Quran?
8. Siapakah Nabi yang disebutkan dalam Al-Quran?
9. Apakah peristiwa yang diceritakan dalam Al-Quran beserta contoh peristiwa tersebut?
10. Apakah jenis makhluk yang disebut dalam Al-Quran dan jenis-jenis?

4.2 Mempertimbangkan penggunaan ontologi sedia ada.

Fasa kedua adalah untuk mempertimbangkan kajian ontologi sedia ada yang telah dilakukan oleh pengkaji terdahulu. Seterusnya adalah untuk menyemak kembali sama ada kajian ini dapat dikembangkan dengan mengguna semula sumber sedia ada untuk domain yang dipilih. Pembangunan bagi ontologi maklumat Al-Quran berasaskan terjemahan bahasa Melayu telah mengguna semula ontologi sedia ada dari penyelidik Universiti Leeds, *Quranic Arabic Corpus*. Oleh itu, pembangun menjadikan sumber ontologi dari *Quranic Arabic Corpus* bahasa Inggeris dan Index Al-Quran sebagai rujukan utama.

4.3 Mengambil kira istilah-istilah penting dalam ontologi maklumat Al-Quran.

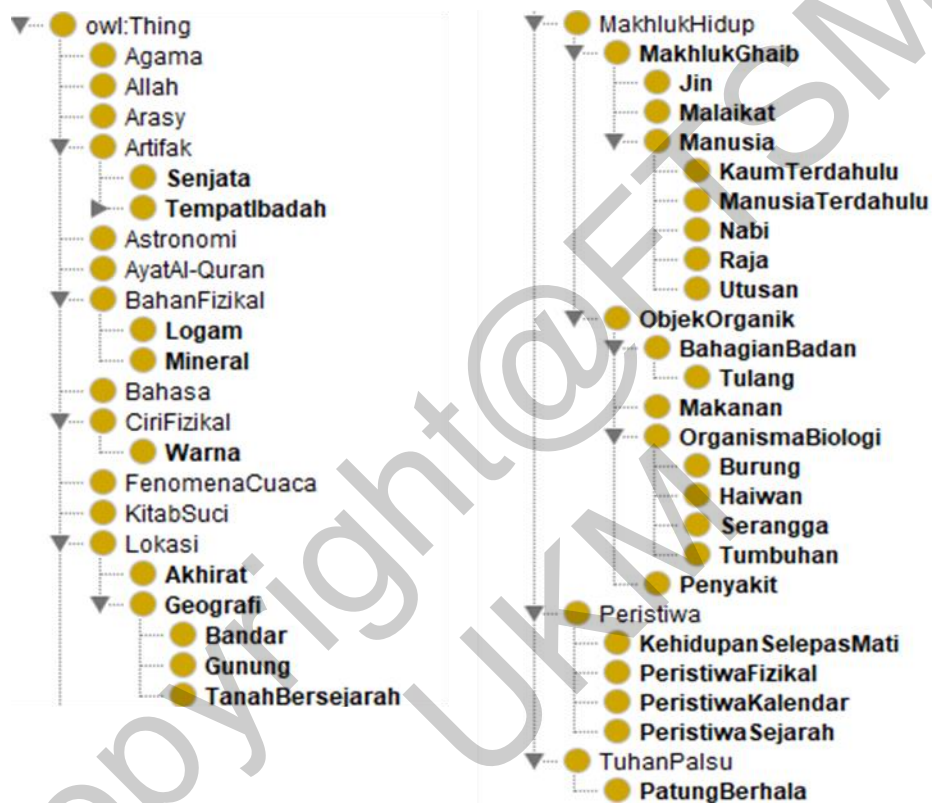
Fasa ketiga pula adalah untuk mengemukakan istilah-istilah yang perlu ada bagi ontologi maklumat Al-Quran. Berdasarkan laman sesawang *Quranic Arabic Corpus*, pembangun menggunakan konsep yang telah dikaji dan dibangunkan bagi ontologi maklumat Al-Quran di dalam bahasa Melayu. Rajah 4.2 menunjukkan istilah-istilah penting dan utama yang terdapat dalam ontologi maklumat Al-Quran.



Rajah 4.2 : Istilah-istilah penting yang terdapat dalam ontologi maklumat Al-Quran.

4.4 Menentukan kelas dan hierarki kelas.

Fasa keempat adalah menentukan kelas dan hierarki kelas. Terdapat 3 pendekatan dalam menentukan hierarki kelas (*Uschold dan Gruninger, 1996*) iaitu pendekatan atas-bawah (*top-down approach*), pendekatan bawah-atas (*bottom-up approach*) dan pendekatan kombinasi (*combination approach*). Dalam kajian ini, pendekatan atas-bawah digunakan bagi membangunkan ontologi. Pendekatan atas-bawah dimulakan dengan mendefinisikan konsep umum dalam domain diikuti konsep yang lebih spesifik. Rajah 4.3 menunjukkan sebahagian kelas dan hierarki kelas yang telah dikenal pasti.

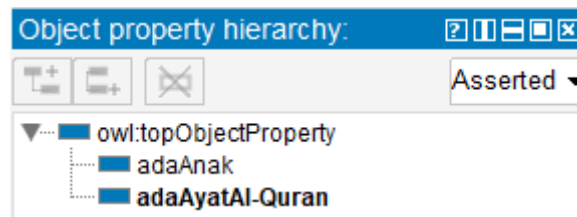


Rajah 4.3 : Kelas dan Hierarki kelas bagi maklumat Al-Quran

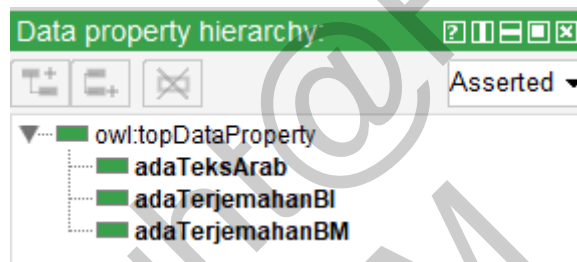
4.5 Menentukan *properties* bagi kelas (*Slots*)

Fasa seterusnya adalah menentukan hubungan kelas yang sudah ditakrifkan dalam fasa yang ke 4. Struktur kelas sahaja tidak dapat menyediakan maklumat yang cukup untuk menjawab soalan kompetensi yang disediakan. Hubungan kelas dapat dibahagikan kepada dua iaitu *Object properties* dan *Data properties*.

- *Object properties* menghubungkan entiti antara kelas (subjek atau objek) dan *individual*. *Object properties* juga mempunyai kelas julat tersendiri bagi kelas yang berfungsi sebagai objek predikat. Rajah 4.4 menunjukkan *object properties* yang terlibat dalam pembangunan ontologi maklumat Al-Quran.

Rajah 4.4 : *Object properties* bagi maklumat Al-Quran

- *Data properties* ialah menghubungkan *individual* atau instances dengan nilai data RDF literal. Contoh *Data properties* ialah *properties hasAyah* dimana menghubungkan setiap konsep atau *individual* dengan ayat Al-Quran dan *properties hasTranslation* menghubungkan setiap konsep atau *individual* dengan terjemahan ayat Al-Quran. Rajah 4.5 menunjukkan *Data properties* yang terlibat dalam ontologi maklumat Al-Quran.

Rajah 4.5 : *Data properties* bagi maklumat Al-quran

4.6 Menentukan aspek *slots*

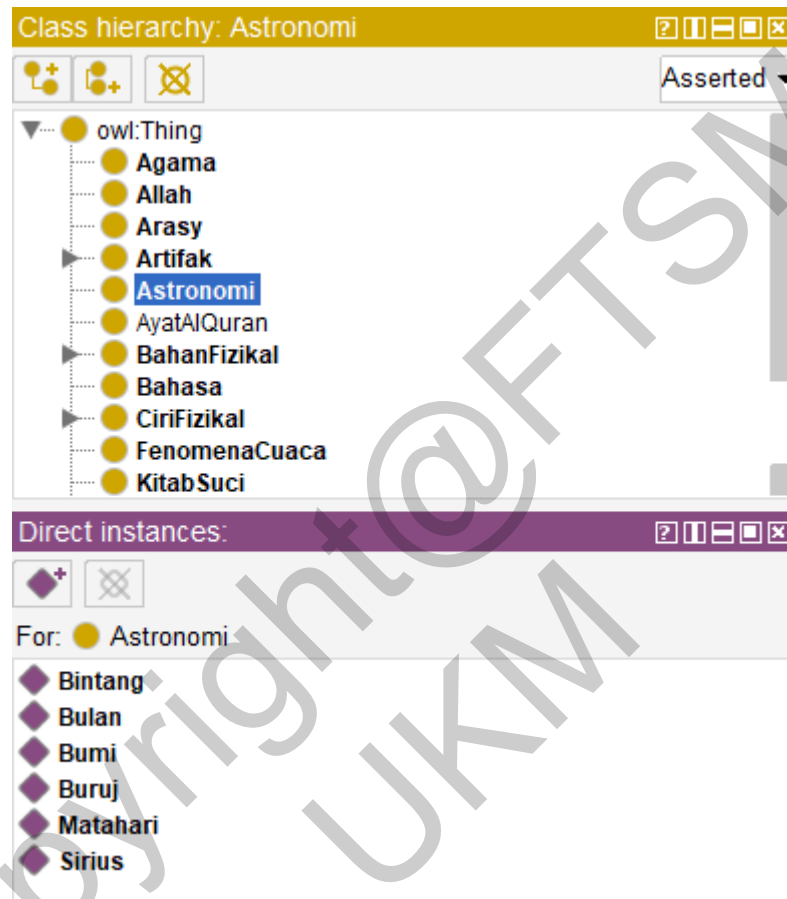
Aspek slot terdiri daripada pelbagai jenis aspek yang berbeza yang menerangkan jenis nilai, nilai yang dibenarkan, bilangan nilai (*cardinality*) dan ciri-ciri bagi nilai yang lain boleh diambil. *Domain* dan *Range* juga memainkan peranan dalam menentukan aspek slot bagi ontologi maklumat Al-Quran. Jadual 3.1 menunjukkan *Domain* dan *Range* bagi *Data Properties*.

Jadual 3.1: *Domain* dan *Range* bagi *Data properties*.

Bil.	<i>Data Properties</i>	Domain	Range
1.	adaTeksArab	-	String
2.	adaTerjemahanBI	-	String
3.	adaTerjemahanBM	-	String

4.7 Menjana objek atau *Individual*

Fasa yang terakhir dalam membangunkan ontologi maklumat Al-Quran adalah dengan menjana *individual* bagi kelas-kelas dalam hierarki. Bagi mentakrifkan objek bagi kelas, langkah pertama adalah memilih kelas yang ingin ditakrifkan bagi mewujudkan objek. Rajah 4.6 menunjukkan *individual* bagi kelas Astronomi dalam ontologi maklumat Al-Quran.



Rajah 4.6 : *Individual* bagi kelas Astronomi

Proses seterusnya ialah memasukkan nilai literal bagi setiap *individual*. Setiap *individual* akan mempunyai *object properties* iaitu adaAyatAl-Quran dan 3 *data properties* iaitu adaTeksArab, adaTerjemahanBI dan adaTerjemahanBM. Setiap *properties* di hubungkan di dalam *individual editor*. Data maklumat bagi setiap *individual* adalah berbeza mengikut maklumat yang diperolehi daripada sumber rujukan. Rajah 4.7 menunjukkan *individual* Bintang dengan nilai literalnya.

Rajah 4.7 : *Individual* Bintang dengan nilai literal

5 HASIL KAJIAN

Hasil kajian terhadap ontologi maklumat Al-Quran yang dibangunkan akan dibincangkan di dalam bab ini. Pembangunan ontologi maklumat Al-Quran perlu melalui fasa pengujian supaya pembangunan ini dapat mencapai objektif dan skop yang telah ditetapkan. Pengujian dilakukan dengan menggunakan kaedah kueri SPARQL. Selain itu, pendokumentasian telah dilakukan dengan menjana antaramuka bagi ontologi maklumat Al-Quran di dalam terjemahan bahasa Melayu dengan menggunakan perisian *TopBraid Composer*.

5.1 PENGUJIAN ONTOLOGI

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 Al-Quran terjemahan bahasa Melayu yang 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 kesemua soalan dapat dijawab. Pengujian ontologi dilakukan menggunakan kaedah kueri. Antara kaedah kueri yang boleh digunakan adalah kueri DL, kueri SQWRL dan kueri SPARQL.

Dalam ontologi ini, kaedah kueri SPARQL digunakan bagi menguji tahap keberkesanan dan ketepatan maklumat yang di bangunkan. Kueri SPARQL 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. Rajah 5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5, 5.6, 5.7, 5.8, 5.9 dan 5.10 menunjukkan jawapan bagi soalan-soalan kompetensi yang dijana berdasarkan kueri SPARQL.

Soalan 1 : Apakah konsep utama yang terdapat dalam Al-Quran?

Kueri : SELECT ?Kelas ?SubKelas

WHERE { ?SubKelas rdfs:subClassOf ?Kelas }

ORDER BY ?Kelas

Kelas	SubKelas
Artifak	Senjata
Artifak	Tempatbadah
BahagianBadan	Tulang
BahanFizikal	Mineral
BahanFizikal	Logam
CiriFizikal	Warna
Geografi	Gunung
Geografi	TanahBersejarah
Geografi	Bandar
KaumTerdahulu	Quraisy
Lokasi	Geografi
Lokasi	KitabSuci

Rajah 5.1 : Jawapan bagi soalan 1

Soalan 2 : Siapa Malaikat yang disebut dalam Al-Quran?

Kueri : SELECT ?Malaikat

WHERE { ?Malaikat rdf:type fm:Malaikat }

Malaikat
Mikail
Jibrail
Marut
Harut
Izrail
Malik

Rajah 5.2 : Jawapan bagi soalan 2

Soalan 3 : Apakah bahasa yang disebutkan dalam Al-Quran?

Kueri : SELECT ?Bahasa

WHERE { ?Bahasa rdf:type fm:Bahasa }

Bahasa
Arab

Rajah 5.3 : Jawapan bagi soalan 3

Soalan 4 : Apakah contoh astronomi yang terdapat dalam Al-Quran?

Kueri : SELECT ?Astronomi

WHERE { ?Astronomi rdf:type fm:Astronomi }

Astronomi
Bumi
Bintang
Matahari
Buruj
Sirius
Bulan

Rajah 5.4 : Jawapan bagi soalan 4

Soalan 5 : Apakah kitab suci yang disebut dalam Al-Quran?

Kueri : SELECT ?KitabSuci

WHERE { ?KitabSuci rdf:type fm:KitabSuci }

KitabSuci
Al-Quran
Injil
Zabur
Taurat

Rajah 5.6 : Jawapan bagi soalan 6

Soalan 6 : Apakah kaum yang disebut dalam Al-Quran?

Kueri : SELECT ?Kaum

WHERE { ?Kaum rdf:type fm:KaumTerdahulu }

Kaum
Roman
AshabulUkhdud
Thamud
Badwi
TenteraBergajah
Al-Hijr
Ansar
KaumSamud
YakjujanMakjuj
Madyan
Banilsrael
'Ad

Rajah 5.6 : Jawapan bagi soalan 6

Soalan 7 : Siakah anak kepada Nabi Adam a.s. yang disebut dalam Al-Quran?

Kueri : SELECT ?AnakNabiAdam

WHERE { fm:Adam fm:adaAnak ?AnakNabiAdam }

AnakNabiAdam
Qabil
Habil

Rajah 5.7 : Jawapan bagi soalan 7

Soalan 8 : Siapakah Nabi yang disebutkan dalam Al-Quran?

Kueri : SELECT ?Nabi

WHERE { ?Nabi rdf:type fm:Nabi }

Nabi	
Messiah	Ayub
Ilyasa	Ibrahim
Harun	Israel
Luth	Yaqub
Yahya	Ismail
Zakaria	Idris
Yunus	Adam
Nuh	Muhammad
Daud	Sulaiman
Ahmad	Ishak
Musa	Isa
Ilyas	Yusuf

Rajah 5.8 : Jawapan bagi soalan 8

Soalan 9 : Apakah peristiwa yang diceritakan dalam Al-Quran beserta contoh peristiwa?

Kueri : SELECT ?Peristiwa ?Contoh

WHERE { ?Peristiwa rdfs:subClassOf fm:Peristiwa.
?Contoh rdf:type ?Peristiwa }

Peristiwa	Contoh
PeristiwaSejarah	ZamanJahiliah
PeristiwaFizikal	Subuh
PeristiwaKalendar	Ramadan
PeristiwaKalendar	Jumaat
PeristiwaKalendar	Shabbat
PeristiwaKalendar	Umrah
PeristiwaKalendar	Haji
PeristiwaKalendar	MalamLailatulqadar
KehidupanSelepasMati	HariTerakhir
KehidupanSelepasMati	HariKebangkitan

Rajah 5.9 : Jawapan bagi soalan 9

Soalan 10 : Apakah jenis makhluk yang disebut dalam Al-Quran dan jenis-jenis?

```

Kueri : SELECT ?Makhluk ?subMakhluk ?Objek
        WHERE { ?Makhluk rdfs:subClassOf fm:MakhlukHidup.
        ?subMakhluk rdfs:subClassOf ?Makhluk.
        ?Objek a ?subMakhluk }

```

Makhluk	subMakhluk	Objek
Manusia	KaumTerdahulu	Roman
Manusia	KaumTerdahulu	AshabulUkhdud
Manusia	KaumTerdahulu	Thamud
Manusia	KaumTerdahulu	Badwi
Manusia	KaumTerdahulu	TenteraBergajah
Manusia	KaumTerdahulu	Al-Hijr
Manusia	KaumTerdahulu	Ansar
Manusia	KaumTerdahulu	KaumSamud
Manusia	KaumTerdahulu	YakjudanMakjuj
Manusia	KaumTerdahulu	Madyan
Manusia	KaumTerdahulu	BaniIsrael
Manusia	KaumTerdahulu	*Ad

Rajah 5.10 : Jawapan bagi soalan 10

Setelah soalan kompetensi selesai di jana ke dalam bentuk kueri SPARQL, jawapan yang dihasilkan daripada kueri SPARQL kemudiannya akan dinilai oleh pakar-pakar domain. Seramai 5 orang pakar domain dipilih untuk melakukan aktiviti pengujian ini. Mereka terdiri daripada pelajar-pelajar dari Fakulti Pengajian Islam, UKM dengan latar belakang pendidikan Pengajian Al-Quran dan As-Sunnah dan Syariah. Proses penilaian ini akan dijalankan menggunakan borang kajian kepuasan menggunakan lima skala Likert berdasarkan soalan kompetensi. Skala Likert adalah skala penelitian yang digunakan untuk mengukur sikap dan pendapat terhadap soalan yang diberi. Terdapat 5 peringkat mata skala set Likert yang terdiri daripada 1-Sangat tidak setuju dan 5-Sangat setuju. Keputusan akhir pengujian ditentukan berdasarkan hasil purata skor. Jadual 5.1 menunjukkan jawapan dan purata skor bagi soalan-soalan kompetensi yang dijalankan oleh 5 orang pakar domain.

Jadual 5.1 : Jawapan dan purata skor pakar-pakar domain

No.	Soalan Kompetensi	Penguji					Purata
		1	2	3	4	5	
1	Apakah konsep utama yang terdapat dalam Al-Quran?	5	4	4	5	5	4.6
2	Siapa Malaikat yang disebut dalam Al-Quran?	5	5	5	5	5	5
3	Apakah bahasa yang disebutkan dalam Al-Quran?	5	5	5	5	5	5
4	Apakah contoh astronomi yang terdapat dalam Al-Quran?	5	5	5	5	5	5
5	Apakah kitab suci yang disebut dalam Al-Quran?	5	5	5	5	5	5
6	Apakah kaum yang disebut dalam Al-Quran?	5	5	4	5	5	4.8
7	Siapakah anak kepada Nabi Adam a.s. yang disebut dalam Al-Quran?	5	5	5	5	5	5
8	Siapakah Nabi yang disebutkan dalam Al-Quran?	5	5	5	5	5	5
9	Apakah peristiwa yang diceritakan dalam Al-Quran beserta contoh peristiwa tersebut?	5	5	5	5	5	5
10	Apakah jenis makhluk yang disebut dalam Al-Quran dan jenis-jenis?	5	5	5	5	5	5
Purata Keseluruhan							4.94

Pengujian telah dibuat berdasarkan soalan-soalan kompetensi dengan cara manjana kueri iaitu menggunakan kueri SPAQRL. Kemudiannya, jawapan kepada soalan-soalan kompetensi tersebut di nilai oleh pakar-pakar domain dengan cara memberikan skor kepada jawapan yang dikeluarkan oleh kueri. Pakar-pakar domain memberikan skor berdasarkan skala Likert. Proses ini juga akan menentukan kesempurnaan Ontologi Maklumat Al-Quran di dalam Bahasa Malaysia menerusi jawapan yang diberikan berdasarkan proses kueri. Purata keseluruhan skor adalah 4.94 daripada 5. Terdapat 1 soalan tambahan berkenaan dengan cadangan atau komen daripada pakar berkenaan dengan ontologi maklumat Al-Quran. Kesimpulan yang boleh diambil daripada cadangan dan komen pakar-pakar domain adalah :

- Ontologi maklumat Al-Quran ini berjaya menjawab soalan-soalan yang telah ditanya. Pengelasan kelas dan subkelas dibuat dengan baik dan menepati konsep maklumat Al-Quran.
- Ontologi maklumat Al-Quran ini boleh dibangunkan sebagai aplikasi bagi memudahkan penggunaannya.

5.2 ANTARAMUKA ONTOLOGI MAKLUMAT AL-QURAN

Ontologi maklumat Al-Quran di dalam bahasa Melayu dapat dilihat dengan mudah dan lebih jelas dengan adanya antara muka. Antara muka bagi ontologi maklumat Al-Quran di jana dengan menggunakan *TopBraid Composer*. *TopBraid Composer* dapat menjana laman web HTML yang statik untuk menerbitkan kandungannya ke dalam bentuk web. Ontologi maklumat Al-Quran dalam format *Turtle* yang dijana dari perisian Protégé 5.5 dimasukkan ke dalam perisian *TopBraid Composer*, seterusnya laman web HTML dapat diekstrak. Rajah 4.14 menunjukkan antara muka ontologi maklumat Al-Quran yang di jana menggunakan *TopBraid Composer*.

Rajah 4.14 : Antara muka ontologi maklumat Al-Quran yang di jana menggunakan *TopBraid Composer*

Laman web HTML yang dijana menunjukkan konsep-konsep maklumat AI-Quran berbentuk hierarki yang lebih mudah dilihat kerana susunan kelas dan subkelas yang lebih teratur. Pengguna dapat melihat setiap kategori maklumat yang dikehendaki dengan menekan kategori tersebut dan paparan maklumat akan dipaparkan. Sebagai contoh pengguna ingin melihat maklumat berkenaan dengan Tempat Ibadah. Maklumat bagi Tempat Ibadah dapat dilihat seperti dalam Rajah 4.15.

The screenshot displays a Semantic Web browser interface for the class 'TempatIbadah'. On the left, a 'Navigation' menu lists various categories like 'Ontologies', 'Class Hierarchy', and 'Classes'. Below it, a 'Class Hierarchy' tree shows a list of classes, with 'TempatIbadah' selected. The main content area shows the URL 'http://www.semanticweb.fyp_latest/2022/MaklumatAI-Quran#TempatIbadah' and the title 'Class TempatIbadah'. A legend identifies symbols for 'rdf:Resource', 'owl:versionInfo', 'rdfs:comment: Literal', 'rdfs:isDefinedBy: rdf:Resource', 'rdfs:label: Literal', and 'rdfs:seeAlso: rdf:Resource'. A class hierarchy diagram shows 'TempatIbadah' as a subclass of 'Artifak', which is a subclass of 'owl:Thing'. Below the diagram, the 'type' section shows 'Class [owl:Class]', and the 'subClassOf' section shows 'Artifak'. The 'Instances' section lists 'Blara, Gereja, Sinagong'. The 'References' section shows 'as subClassOf (Masjid)'. At the bottom, it states 'Generated with TopBraid Composer by TopQuadrant, Inc.'

Rajah 4.15 : Paparan maklumat bagi kelas Tempat Ibadah

Rajah 4.15 menunjukkan kelas TempatIbadah merupakan sub kelas kepada kelas Artifak. Kelas TempatIbadah mempunyai sub kelas kelas Masjid dan *Instances/Individual* iaitu Biara, Gereja dan Sinagong. Setiap kelas atau konsep disambung menggunakan *hyperlink* yang mana pengguna hanya perlu menekan *hyperlink* bagi konsep atau kelas tersebut untuk melihat paparan maklumat yang lebih jelas. Paparan maklumat *instance* Biara dapat dilihat dalam Rajah 4.16.

http://www.semanticweb.fyp_latest/2022/MaklumatAI-Quran#Biara

Individual Biara

[adaAyatAI-Quran](#)

◆ [022040](#)

[adaTeksArab](#)

س الَّذِينَ أُخْرِجُوا مِنْ دِيَارِهِمْ بِئْسَ مَا يَخْتَرُ حَتَّىٰ إِنْ أَنْ يُقُولُوا رَبُّنَا اللَّهُ وَلَوْلَا دَفْعُ اللَّهِ النَّاسَ بَعْضَهُمْ بِبَعْضٍ لَفُتِنَتْ صَوَامِعُ وَبِيَعٌ وَصَلَوَاتٌ وَمَسَاجِدُ يُذَكَّرُ فِيهَا اسْمَ اللَّهِ كَثِيرًا وَلَيُنصَرِفَنَّ اللَّهُ مَنْ بَدَّلَهُ إِنَّ اللَّهَ لَقَوِيٌّ عَزِيزٌ

[adaTerjemahanBI](#)

Those who have been expelled from their homes unjustly only because they said: "Our Lord is Allah." - For had it not been that Allah checks one set of people by means of another, monasteries, churches, synagogues, and mosques, wherein the Name of Allah is mentioned much would surely have been pulled down. Verily, Allah will help those who help His (Cause). Truly, Allah is All-Strong, All-Mighty.

[adaTerjemahanBM](#)

Iaitu mereka yang diusir dari kampung halamannya dengan tidak berdasarkan sebarang alasan yang benar, (mereka diusir) semata-mata kerana mereka berkata: "Tuhan kami ialah Allah". Dan kalaulah Allah tidak mendorong setengah manusia menentang pencerobohan setengahnya yang lain, nescaya runtuhlah tempat-tempat pertapaan serta gereja-gereja (kaum Nasrani), dan tempat-tempat sembahyang (kaum Yahudi), dan juga masjid-masjid (orang Islam) yang sentiasa disebut nama Allah banyak-banyak padanya dan sesungguhnya Allah akan menolong sesiapa yang menolong ugamaNya (ugama Islam); sesungguhnya Allah Maha Kuat, lagi Maha Kuasa;

type

- [TempatIbadah](#)
- [NamedIndividual](#)

Generated with [TopBraid Composer](#) by [TopQuadrant, Inc.](#)

Rajah 4.16 : Paparan maklumat bagi *instance* Biara

Berdasarkan Rajah 4.16, paparan maklumat bagi *instance* Biara menunjukkan *instance* Biara mempunyai maklumat nilai literal adaAyatAl-Quran, adaTeksArab, adaTerjemahanBI, dan adaTerjemahanBM. Pengguna juga dapat melihat maklumat-maklumat bagi kelas dan *instance* yang lain dengan menekan *hyperlink* bagi maklumat yang dikehendaki.

6 KESIMPULAN

Secara keseluruhannya, bab ini menyimpulkan hasil 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 Al-Quran dalam terjemahan bahasa Melayu ini dibina dengan harapan dapat membantu masyarakat dalam melakukan capaian maklumat Al-Quran dengan lebih mudah serta memberikan manfaat kepada umat islam dalam memahami maklumat Al-Quran.

7 RUJUKAN

- Alqahtani M. M .A. 2019. Quranic Arabic Semantic Search Model Based on Ontology of Concepts. Ph.D. Thesis, University of Leeds
- Ameen A., Khan K.U.R. & Rani B.P. 2012. Creation of Ontology in Education Domain, *2012 IEEE Fourth International Conference on Technology for Education*, pp. 237-238, DOI: 10.1109/T4E.2012.50.
- Dukes K. & Atwell E. 2021. The Quranic Arabic Corpus. <https://corpus.quran.com/>. [15 November 2021]
- Iqbal, R., Mustapha, A. and Mohd. Yusoff, Z. 2013. An experience of developing Quran ontology with contextual information support. *Multicultural Education & Technology Journal*, Vol. 7 No. 4, pp. 333-343. <https://doi.org/10.1108/METJ-03-2013-0009>
- Noy N. F. & McGuinness D. L. 2001. *Ontology Development 101: A Guide to Creating Your First Ontology*. Stanford University.