

Visualisasi Al- Qur'an Berbasis *Knowledge graph* dengan Ayat Sebagai Vertex

1st Shinta Cyntia Ayuningtyas

Fakultas Informatika

Universitas Telkom

Bandung, Indonesia

shintacyntia@student.telkomuniversity.
ac.id

2nd Kemas Rahmat Saleh Wiharja

Fakultas Informatika

Universitas Telkom

Bandung, Indonesia

bagindokemas@telkomuniversity.ac.id

3rd Fhira Nhita

Fakultas Informatika

Universitas Telkom

Bandung, Indonesia

fhiranhita@telkomuniversity.ac.id

Abstrak—Al- Qur'an merupakan sumber utama ajaran agama islam yang memiliki derajat keterkaitan yang sangat tinggi diantara ayat-ayatnya. Cara yang paling natural untuk menyajikan keterkaitan antara ayat ini adalah dengan menyajikan Al-Qur'an dalam format *knowledge graph*. Penelitian ini akan mencoba menyajikan Al-Qur'an dalam format *Knowledge graph* dengan setiap ayat yang akan dijadikan sebagai node dan hubungan antar setiap ayat yang dijadikan relasi (busur) pada *Knowledge graph*. Sebelumnya sudah ada penelitian yang menyajikan Al- Qur'an dalam bentuk *Knowledge graph* dengan menggunakan Neo4j yang berjudul 'Visualisasi Tematik Al- Qur'an berbasis Knowledge Graph'. Berbeda dengan penelitian sebelumnya pada penelitian ini akan digunakan TigerGraph untuk proses penyajian *knowledge graph*. Pada proses pengujian dilakukan 2 tahap yaitu membandingkan antara penelitian ini dengan penelitian sebelumnya dalam hal kelengkapan keterhubungan ayat yang dihasilkan, dan melibatkan penguji (ahli Al - Qur'an) untuk menguji kelengkapan keterhubungan ayat yang dihasilkan. Hasil yang didapatkan dari penelitian ini adalah pada pengujian tipe pertama data yang dapat dimunculkan oleh sistem ini memiliki hasil tema yang lebih lengkap daripada penelitian sebelumnya karena menggunakan dataset yang berbeda. Pada pengujian tipe kedua memiliki hasil keterkaitan yang berbeda saat divalidasi oleh penguji dikarenakan data yang dihasilkan sesuai dengan data yang berasal dari sumber dataset, perbedaan hasil keterkaitan ini dikarenakan adanya beberapa perbedaan pendefinisian kata atau kalimat tertentu dari pengertian bahasa arab saat diterjemahkan ke dalam bahasa Indonesia.

Kata kunci —Al - Qur'an , *knowledge graph* , visualisasi tematik , tigergraph.

Abstract—The Qur'an is the main source of Islamic religious teachings which has a very high degree of interrelationship between its verses. The most natural way to present the relationship between these verses is to present the Qur'an in a *Knowledge graph* format. This study will try to present the Qur'an in a *Knowledge graph* format with each verse that will be used as a node and the relationship between each verse which is used as a relation (arc) on the *knowledge graph*. Previously, there had been research that presented the Qur'an in the format *Knowledge graph* using Neo4j 'Visualisasi Tematik Al- Qur'an berbasis Knowledge Graph'. Different from previous research, this research will use TigerGraph for the process of presenting a *knowledge graph*. In the testing process, two types were carried out, namely comparing this research with previous research in terms of the completeness of the connectedness of the verses produced, and involving examiners (Al-Qur'an experts) to test the completeness of the connectedness of the resulting verse. The results obtained from this study are that in testing the first

type of data that can be generated by this system, the results of the theme are more complete than previous studies because they use different datasets. In the second type of test, the results of the relationship are different when validated by the examiner because the data generated is in accordance with the data originating from the dataset source, the difference in the results of this relationship is due to several differences in the definition of certain words or sentences from the Arabic meaning when translated into Indonesian.

Keywords—Al - Qur'an , *knowledge graph* , thematic visualization , tigergraph.

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Sumber utama ajaran agama islam adalah Al - Qur'an yang memiliki derajat keterkaitan yang sangat tinggi di antara ayat - ayatnya. Sebagai contoh pada Surah Al - Fatihah (1) Ayat 7 memiliki keterkaitan dengan Surah An- Nisa (4) Ayat 69. Isi Surah Al - Fatihah (1) Ayat 7 diartikan : " *Jalan orang-orang yang telah Engkau beri nikmat kepada mereka; bukan (jalan) mereka yang dimurkai dan bukan (pula jalan) mereka yang sesat.*" . dan yang dimaksudkan dengan orang - orang yang diberi nikmat adalah orang yang jujur dalam beriman , orang yang mati syahid dan juga orang yang saleh , yang didukung dan dijelaskan pada Surah An-Nisa (4) Ayat 69 yang berbunyi : " *Siapa saja yang taat kepada Allah dan Rasul-Nya , diakhirat kelak akan bersama-sama dengan para nabi, orang-orang yang jujur dalam beriman, orang yang mati syahid dan orang-orang shalih yang telah Allah beri nikmat. Mereka itu adalah teman- teman yang sangat baik orang-orang mukmin.*" [1] .

Secara natural, cara yang paling baik untuk melihat keterkaitan antara ayat ini adalah dengan menyajikan Al - Qur'an dalam format *knowledge graph*. Metode *Knowledge graph* adalah implementasi data yang membuat visualisasi grafik yang semua relasi antara tema atau topik akan dideskripsikan [2].

Banyak aplikasi memanfaatkan data yang diambil oleh *knowledge graph*, seperti media sosial, *research tools* , hingga aplikasi streaming musik [11]. dan salah satu kegunaan *Knowledge graph* adalah menyajikan data - data yang memiliki keterkaitan yang sangat erat satu sama lain seperti ayat Al - Qur'an antara satu ayat dengan ayat yang lainnya.

Penggunaan *Knowledge graph* untuk visualisasi Al - Qur'an itu sudah dimulai oleh 'Visualisasi

Tematik Al- Qur'an berbasis Knowledge Graph' menggunakan *Knowledge graph* Neo4j [2], dengan data tematik Al - Qur'an yang diambil dari Al- Qur'an Amazing (Cordoba) dan qurandatabase.org dengan surah sebagai node, pada penelitian ini akan digunakan *Knowledge graph* TigerGraph dengan ayat sebagai node untuk mengetahui kelengkapan keterhubungan ayat yang dihasilkan.

B. Topik dan Batasannya

Berdasarkan uraian latar belakang penelitian ini maka rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu bagaimana mengkonstruksi *Knowledge graph* dengan mengambil setiap ayat yang ada pada Al - Quran (Cordoba) menjadi nodonya. Bagaimana menghubungkan antara setiap node dengan node yang lain menjadi sebuah *Knowledge graph* yang lengkap. Dan bagaimana membandingkan kelengkapan keterhubungan ayat yang dihasilkan antara penelitian ini dengan penelitian sebelumnya [2].

Adapun batasan-batasan dalam penelitian ini yaitu batasan yang pertama adalah untuk arti terjemahan ayat Al-Qur'an karakter atau kata ',' (koma) diubah menjadi ';' (titik koma). Batasan yang kedua adalah saat proses melakukan pencarian tema, tema yang dicari harus sama persis dengan tema yang ada pada dataset index tema.

C. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk membangun sebuah *Knowledge graph* yang nodonya bukannya melainkan ayat dan relasi antar node adalah sebuah topik atau tema. Penelitian ini juga bertujuan untuk membandingkan antara *Knowledge graph* yang berbasis ayat dengan penelitian sebelumnya [2] dalam hal kelengkapan keterhubungan ayat yang dihasilkan.

D. Organisasi Tulisan

Bagian selanjutnya pada penelitian ini adalah bagian 2 yang berisi studi yang mendukung penelitian ini. Bagian 3 adalah sistem yang dibangun yang menggambarkan rancangan dan sistem yang dihasilkan. Pada bagian 4 terdapat evaluasi yang menjelaskan mengenai hasil pengujian dan analisis hasil pengujian. Bagian 5 dari penelitian ini adalah kesimpulan mengenai penelitian ini dan juga terdapat saran untuk penelitian selanjutnya.

II. KAJIAN TEORI

A. Al - Qur'an

Pedoman hidup bagi seluruh umat muslim adalah Al- Qur'an yang berisi berbagai hal seperti ilmu pengetahuan, aturan, dan petunjuk untuk umat muslim dalam menjalani kehidupan. Al-Qur'an terdiri dari 114 surat dan 6236 ayat yang panjang tiap ayat berbeda. setiap 1 ayat dapat mengandung beberapa topik atau tema yang berbeda dan bisa berkaitan dengan ayat- ayat yang lain. Pada saat ini Al -Qur'an dapat dibaca atau dipelajari dalam bentuk cetak maupun dalam bentuk digital dan tersedia terjemahan dalam bahasa indonesia untuk memudahkan semua umat muslim sebagai petunjuk. Al-Qur'an dan terjemahannya dicetuskan oleh Kementerian Agama RI pada 1 maret 1971 dalam satu

jilid yang disusun oleh beberapa pakar dalam sebuah tim [1].

B. Knowledge Graph

Teori *Knowledge graph* ialah pendekatan baru yang bisa digunakan untuk melukiskan bahasa manusia dalam gambaran graf [6], *Knowledge graph* terdiri dari *knowledge base* dan *reasoning engine*. *knowledge base* di dalam *knowledge graph* mengintegrasikan informasi – informasi dari berbagai sumber informasi yang berbeda [11]. *Knowledge graph* itu sendiri memiliki kelebihan diantaranya kemampuan ekspresi untuk menggambarkan lapisan semantik lebih kuat dan dalam sehingga menampilkan cara baru untuk penelitian pemahaman komputer mengenai bahasa manusia [4].

Untuk mengetahui topik atau tema yang terkandung dalam suatu ayat diperlukan analisis semantis. Metode yang dapat digunakan adalah dengan *Knowledge graph* [5]. Pada tahun 1982 metode *Knowledge graph* ini pertama kali muncul dengan tahapan pertama untuk mempresentasikan pengetahuan dalam bentuk *expert system* yang berkembang sampai akhir tahun 80-an dengan pengaplikasian pada bidang ilmu medis dan sosial lalu diperluas lagi untuk mempresentasikan bahasa alami [6]. Metode *Knowledge graph* terdiri dari concept (token, type, dan name) dan relationship [4].

1. Concept

Knowledge graph token adalah node yang menyatakan atau menggambarkan pengalaman atau konsep yang terjadi di dunia nyata. Ada 3 jenis konsep yang dapat dibedakan, yaitu:

a. Tipe

Tipe merupakan bentuk konsep yang umum bersifat objektif yang dibentuk karena adanya kesepakatan yang dibuat. Contoh : Hewan, Buah, Kendaraan dan lainnya.

b. Name

Name merupakan sesuatu yang bersifat unik dan individual, sama halnya dengan type yang bisa diberi dengan banyak cara. Hal ini dapat diatasi dengan membedakan berdasarkan jenis relasi yang menghubungkannya dengan token [7].

c. Token

Token merupakan simbol yang menggambarkan konsep pemahaman seseorang. Misalkan kata "apel" dapat dideskripsikan menurut pandangan masing-masing orang secara subjektif mengenai warna, bentuk, rasa dan lainnya.

2. Relationship

Knowledge graph relationship merupakan ontology. Ontology adalah representasi dari beberapa konsep dan relasi antar konsep

yang memiliki tujuan mendeskripsikan ide yang melingkupi konsep, relasi dan logikanya. Ada 9 binarirelationship dan 4 frame relationship[8].

C. TigerGraph

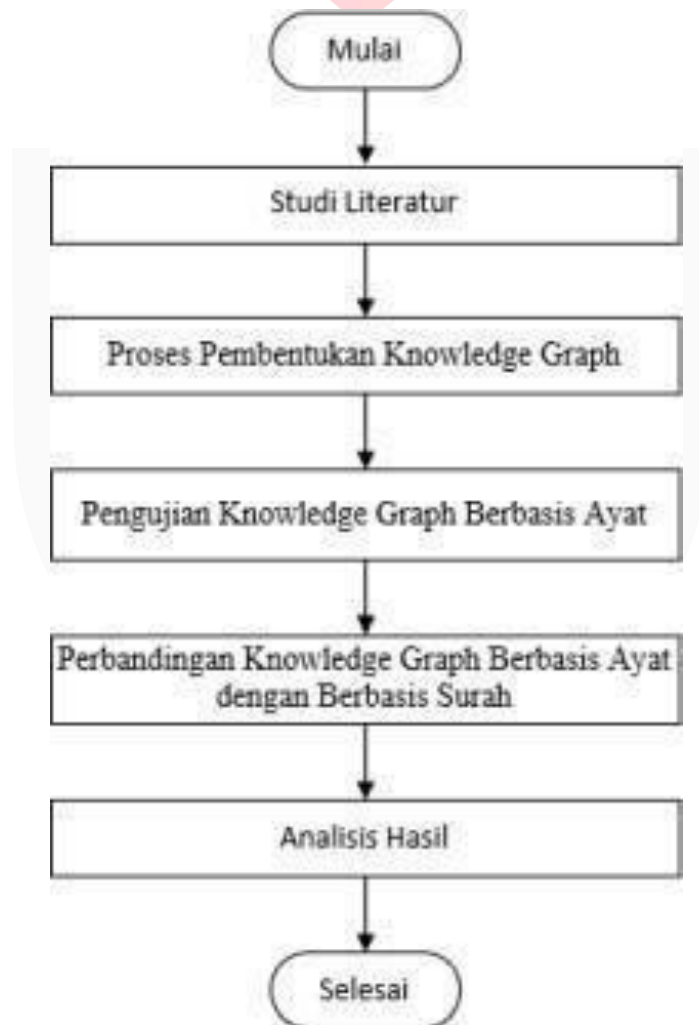
TigerGraph merupakan database grafik jenis baru, sebuah database grafik paralel asli yang khusus dibuat untuk memuat data dalam jumlah besar (terabyte) dalam hitungan jam dan dapat menganalisa sebanyak lebih jauh dan dalam dari 10 lompatan [9]. TigerGraph dirancang dari bawah ke atas sebagai database grafik asli. Penyimpanan data storenya meliputi node, edge, dan attribute[10]. Node adalah komponen data utama yang memiliki kaitan kenode yang lain, node dapat memiliki lebih dari satu properti, edge adalah proses mengkoneksikan dua node bersifat dan terarah, satu (1) node dapat memiliki banyak edge,attribute adalah pasangan kunci atau nilai dari sebuah node [2]. TigerGraph

memiliki beberapa kelebihan daripada Neo4j , yaitu [3];

1. TigerGraph dapat secara efektif memanfaatkan ukuran data dan membutuhkanruang.
2. Penyimpanan 19,3 X lebih sedikit daripada Neo4j.
3. Pada one-hop path query, TigerGraph 24,8 X lebih cepat dari Neo4j.
4. Pada three-hop path query, TigerGraph 1808,43 X lebih cepat dari Neo4j.
5. TigerGraph dapat menyelesaikan six-hops path query tanpa tekanan.
6. Neo4j tidak dapat menyelesaikan page rank query dalam satu hari.

III. METODE

Pada bagian ini dijelaskan alur flowchart tahapan penelitian yang dibutuhkan, berikutadalah alurflowchart yang akan dilalui.



GAMBAR 3.1
FLOWCHART TAHAPAN PENELITIAN BERIKUT

merupakan penjelasan tahapan-tahapan pada penelitian ini:

1. Studi Literatur

Studi Literatur dilakukan untuk mengumpulkan dan mencari semua materi - materi yang memiliki topik sesuai dengan yang diteliti yaitu bahan pustaka yang berhubungan dengan Al - Qur'an dan Knowledge graph (KG).

2. Pembentukan Knowledge graph

Pada tahap ini akan dilakukan 4 proses yaitu ;

a. Praproses

Pada tahap ini akan dilakukan pengambilan atau pengumpulan data yang digunakan untuk proses selanjutnya, data yang dibutuhkan adalah data ayat - ayat Al-Quran yang diambil dari dua sumber yaitu website qurandatabase.org dan website <https://www.kaggle.com/datasets/zusmani/the-holy-quran> yang berupa file csv . lalu data index tema Al-Qur'an yang digunakan pada penelitian ini adalah dataset dari website <https://tunas63.wordpress.com/2009/01/13>

/download-indeks-alquran-30-juz-zip/ yang merupakan sumber dataset indeks tema yang lebih lengkap. Dataset tema berupa file excel dengan jumlah 15 sheet berisi tentang antarlain ilmu,Alquran, akhlaq dan aqidah, ibadah dan lainnya. Data index tema Al-Qur'an ini telah dinyatakan valid oleh ustad Muhammad Zakiyullah Romdlony.

b. Proses Pembuatan Node

Node adalah elemen data utama yang terhubung ke node yang lain. Pada penelitian ini setiap ayat Al-Qur'an akan dijadikan sebagai node. Satu node akan berisi satu ayat, sehingga akan ada 6236 node yang berisikan keseluruhan ayat Al - Quran. Dataset dari websitequrandatabase.org dan website <https://www.kaggle.com/datasets/zusmani/the-holy-quran> digabungkan kedalam satu file excel agar memudahkan dalam proses menggabungkan dan membaca data, dengan susunan format Name, SurahID, Surah, AyatID, AyatText, ArabicText.

	A
1	Name,SurahID,Surah,AyatID,AyatText,ArabicText.
2	Qs.1.1.1.Al-Fatihah (Pembukaan) 7 ayat.1.Dengan menyebut nama Allah Yang Maha Pemurah lagi Maha Penyayang.بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ
3	Qs.1.2.1.Al-Fatihah (Pembukaan) 7 ayat.2.Segala puji bagi Allah; Tuhan semesta alam.الْحَمْدُ لِلَّهِ رَبِّ الْعَالَمِينَ
4	Qs.1.3.1.Al-Fatihah (Pembukaan) 7 ayat.3.Maha Pemurah lagi Maha Penyayang.الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

GAMBAR 3.2
SUSUNAN FORMAT DALAM FILE EXEL MEMBUAT NODE

c. Proses Pembuatan Relasi (Relationships)

Satu node bisa memiliki banyak relasi atau hubungan. Pembuatan relasi untuk antar node ini akan

<https://tunas63.wordpress.com/2009/01/13/download-indeks-alquran-30-juz-zip/> yang berupa file excel dengan jumlah 15 sheet tema mengenai hubungan antar ayat yang terkait . berdasarkan dataset dari website

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
1	Indeks	Al-Quran				AKHLAQ DAN ADAB										
3	Akhlaq															
4	Akhlaq mulia															
5	Insaan						Qs.2:83	Qs.2:112	Qs.2:177	Qs.2:195	Qs.2:229	Qs.3:134	Qs.3:148	Qs.3:172	Qs.4:125	Qs.4:128
6	Menghambakan diri						Qs.2:283	Qs.3:75	Qs.4:2	Qs.4:58	Qs.8:27	Qs.23:8	Qs.70:32			
7	Etika terhadap Allah						Qs.2:32	Qs.7:143	Qs.11:45	Qs.11:47	Qs.18:24	Qs.20:12	Qs.20:84	Qs.26:51	Qs.27:19	
8	Etika terhadap Nabi															
9	Mendengar Nabi dengan sempurna						Qs.24:63	Qs.49:4	Qs.49:5							
10	Mendengarkan suara musyafiqh suara Nabi						Qs.49:1	Qs.49:2	Qs.49:3							
11	Etika berbicara dengan Nabi						Qs.2:104	Qs.49:3	Qs.49:4	Qs.49:5						
12	Mendengar dan kepada Nabi saat menyampaikan pelajaran						Qs.24:62									
13	Perilaku khusus dengan Nabi						Qs.58:12	Qs.58:13								
14	(stigma) (seputar pendidikan)						Qs.10:99	Qs.11:112	Qs.41:6	Qs.42:15	Qs.45:18	Qs.46:13				
15	Mendengarkan penjelasan antar manusia															
16	Konfirmasi mendengarkan penjelasan antar manusia						Qs.2:182	Qs.2:224	Qs.4:25	Qs.4:85	Qs.4:114	Qs.7:142	Qs.8:1	Qs.49:9	Qs.49:10	
17	Mendengarkan antara sesama dan sesama						Qs.2:232	Qs.4:35	Qs.4:128							
18	Imabah (sabda)						Qs.11:75	Qs.11:88	Qs.13:27	Qs.30:31	Qs.30:33	Qs.31:15	Qs.34:9	Qs.38:24	Qs.38:34	Qs.39:8
19	(lra)															
20	Anjukan untuk berfikir						Qs.2:254	Qs.2:261	Qs.3:17	Qs.3:92	Qs.3:160	Qs.14:31	Qs.17:29	Qs.25:67	Qs.26:86	Qs.32:16
21	Jujur, berfikir dan diri mereka						Qs.2:177	Qs.3:17	Qs.3:134	Qs.4:39	Qs.8:60	Qs.34:39	Qs.51:19	Qs.90:14	Qs.90:15	Qs.90:16
22	Ancaman bagi yang tidak memperhatikan pelajaran						Qs.2:254	Qs.3:180	Qs.4:37	Qs.9:24	Qs.9:35	Qs.50:25	Qs.62:8			
23	Mendengar dan kepada Nabi saat menyampaikan pelajaran						Qs.2:177	Qs.2:215	Qs.4:8	Qs.4:38	Qs.18:79	Qs.24:22	Qs.69:34	Qs.74:44	Qs.76:8	Qs.89:18
24	Mendengarkan penjelasan orang lain						Qs.2:177	Qs.59:9								
25	Mendengarkan pelajaran antar sesama						Qs.6:152	Qs.7:95	Qs.11:84	Qs.11:85	Qs.12:59	Qs.12:88	Qs.17:35	Qs.26:181	Qs.26:182	Qs.26:183
26	Perilaku baik															
27	Halukah kebaikan						Qs.2:177	Qs.2:189								
28	Kemuliaan perbuatan baik															
29	Kemuliaan perbuatan						Qs.4:1	Qs.8:75	Qs.13:21	Qs.13:25	Qs.30:88	Qs.33:6	Qs.60:8			
30	Perbuatan baik merupakan sebaik-baik amal						Qs.2:224	Qs.3:92	Qs.3:134							
31	Perilaku kepada kedua orang tua															
32	Durhaka kepada kedua orang tua termasuk dosa besar						Qs.6:151	Qs.17:23	Qs.46:17							

GAMBAR 3.3
FILE DATASET TEMA RELASI ANTAR AYAT

Pada gambar diatas dapat dijelaskan bahwa tema dalam 15 sheet, ada beberapa temadengan topik yang memiliki subtopik , subsubtopik, dan subsubsubtopik. seperti contoh pada gambar 3.3 tema akhlaq dan aqidah memiliki topik “akhlaq”, subtopik “akhlaq mulia” , subsubtopik “Etika terhadap nabi” , subsubsubtopik

“memanggil nabi dengan namanya”. dan dengan ayat sebagai node maka susunan format data untuk membuat relasi dalam file excel secara manual menjadi AIQuran, AIQuran, tema, topik, subtopik, subsubtopik, subsubsubtopik, subsubsubsubtopik, agar memudahkan proses input data ke Tigergraph.

A1	f _x	Σ	=	AIQuran,AIQuran,tema,topik,subtopik,subsubtopik,subsubsubtopik,subsubsubsubtopik
1	AIQuran,AIQuran,tema,topik,subtopik,subsubtopik,subsubsubtopik,subsubsubsubtopik			
2	Qs.2:219,Qs.4:43,Minuman,Minuman yang diharamkan,Hukum minum arak,Diharamkannya arak dan tahap-tahap pengharamannya.,			
3	Qs.4:43,Qs.5:90,Minuman,Minuman yang diharamkan,Hukum minum arak,Diharamkannya arak dan tahap-tahap pengharamannya.,			
4	Qs.5:90,Qs.5:91,Minuman,Minuman yang diharamkan,Hukum minum arak,Diharamkannya arak dan tahap-tahap pengharamannya.,			

GAMBAR 3.4
SUSUNAN FORMAT DATA RELASI ANTAR TEMA PADA FILE EXCEL

d. Proses input dataset AI – Qur’an dan dataset relasi tema ke Tigergraph

Pada tahap ini dilakukan proses input data yang sebelumnya sudah dibuat. Data file AI- Qur’an dan data file relasi tema antar ayat, kedua data tersebut diinputkan dalam bentuk CSV melalui terminal Tigergraph dengan alur sebagai berikut. Pada baris pertama dilakukan pembuatan vertex bernama AI- quran, pada baris kedua dilakukan pembuatan edge bernama keterkaitan lalu pada baris ketiga dilakukan pembuatan graph dengan nama tematikalquran setelah itu pada baris keenam sampai baris 13 dilakukan proses loading data pada Tigergraph.

```

1. CREATE VERTEX AIQuran
(PRIMARY_ID Name STRING,
SurahID INT, Surah STRING, AyatID
INT, AyatText STRING, ArabicText
STRING)
2. CREATE UNDIRECTED EDGE
Keterkaitan (FROM AIQuran, TO
AIQuran, tema STRING, topik
STRING, subtopik STRING,
subsubtopik STRING, subsubsubtopik
STRING, subsubsubsubtopik
STRING).
3. CREATE GRAPH tematikalquran
(AIQuran, Keterkaitan)
4. USE GRAPH tematikalquran
5. BEGIN
6. CREATE LOADING JOB
load_tematikalquran FOR GRAPH

```

```

tematikalquran {
7. DEFINE FILENAME
file001="/home/user/QuranDatabase.csv
";
8. DEFINE FILENAME
file002="/home/user/Keterkaitanayat.csv
";
9. LOAD file001 TO
VERTEX AIQuran VALUES
"$SurahID","$Surah",
"$AyatI
D",
"$AyatT
ext",
"$Arabic
USING
Text")
header="true";
10. LOAD file002 TO EDGE Keterkaitan
VALUES ($0, $1, $2, $3, $4, $5, $6,
$7) USING header="true";
11. }
12. END
13. RUN LOADING JOB
load_tematikalquran

```

- Pengujian Knowledge graph Berbasis Ayat
 Pada tahap ini hasil visualisasi dari Knowledge graph AI – Qur’an akan terbentuk sesuai dari aturan yang telah ditentukan pada proses sebelumnya. Lalu akan dilakukan proses pengujian Knowledge graph berbasis ayat pada Tigergraph. Dibuat 3 macam GSQL queries untuk diuji :
 - GSQL queries Carisemuaayat

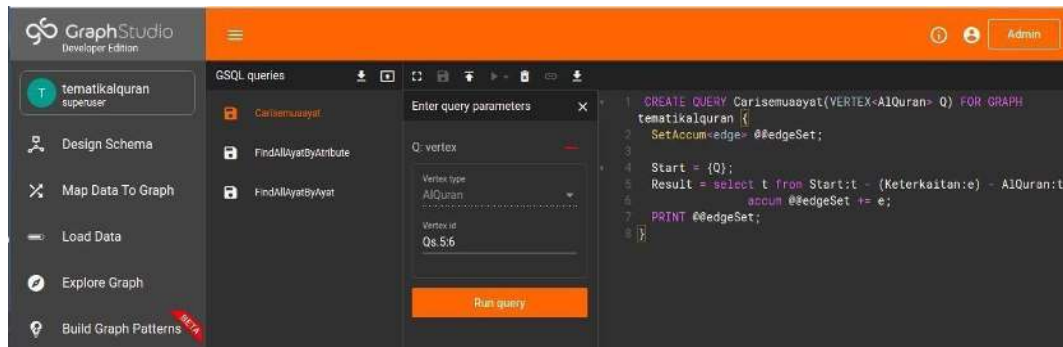
```

CREATE QUERY Carisemuaayat(VERTEX<AIQuran> Q) FOR GRAPH
tematikalquran{
SetAccum<edge> @@edgeSet;Start
= {Q};
Result = select t from Start:t - (Keterkaitan:e) - AIQuran:taccum@@edgeSet += e;
PRINT @@edgeSet; }

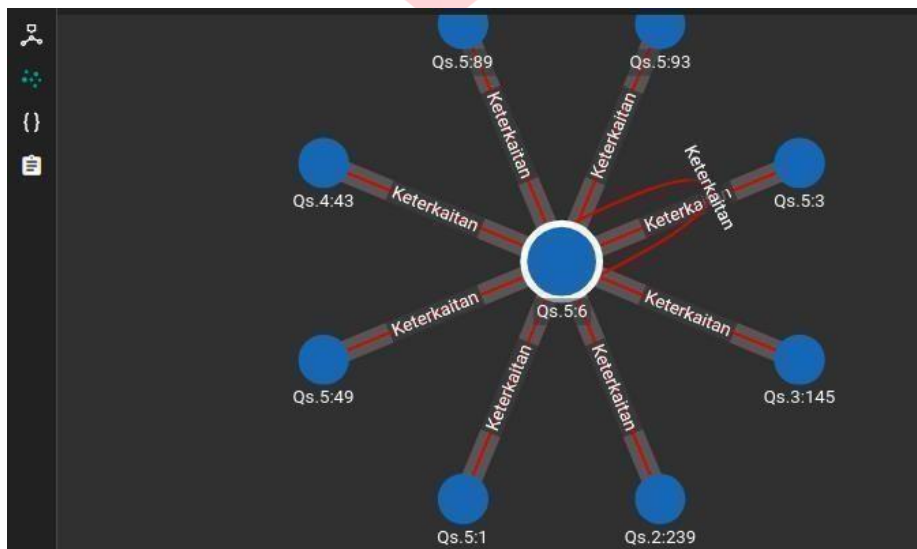
```

Pada queries ini dibuat dengan nama Carisemuaayat yang fungsinya untuk mencari semua ayat yang terkait beserta dengan keterangan relasi tema antar ayat pada graph tematikquran, queries ini menggunakan type

SetAccum, the SetAccum type maintains a collection of unique elements. SetAccum dapat bernilai dari satu type, type element dapat berupa type dasar, tuple or String Compress



GAMBAR 3.6
TAMPILAN QUERIES CARISEMUAAYAT

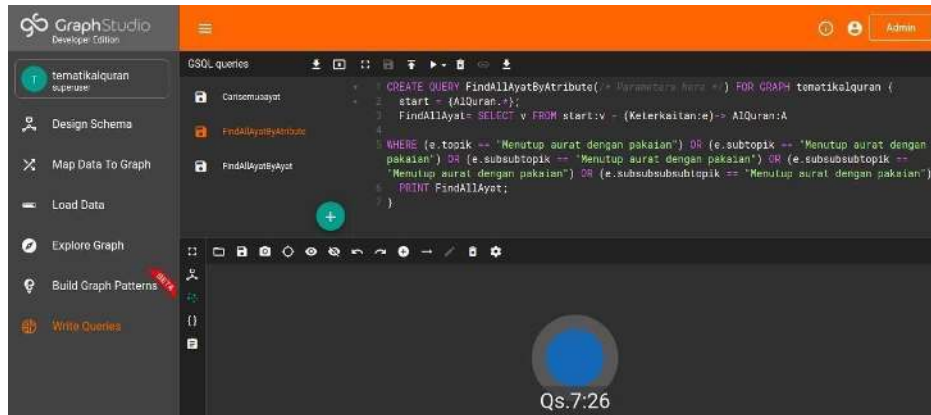


GAMBAR 3.7
TAMPILAN HASIL PADA BAGIAN VISUALIZE GRAPH RESULT

2. GSQL queries FindAllAyatByAtribute
Pada queries ini dinamakan dengan FindAllAyatByAtribute yang fungsinya untuk mencari tema atau topik yang

diinginkan dengan menggunakan clause WHERE untuk mendeklarasi kondisi spesifik untuk tema yang dicari.

```
CREATE QUERY FindAllAyatByAtribute(/* Parameters here */) FOR GRAPH tematikalquran {
  start = {AIQuran.*};
  FindAllAyat= SELECT v FROM start:v - (Keterkaitan:e)-> AIQuran:
  WHERE (e.topik == "Menutup aurat dengan pakaian") OR (e.subtopik == "Menutup aurat dengan
  pakaian") OR (e.subsubtopik == "Menutup aurat dengan pakaian") OR (e.subsubsubtopik == "Menutup
  aurat dengan pakaian") OR (e.subsubsubsubtopik == "Menutup aurat dengan pakaian");
  PRINT FindAllAyat; }
```

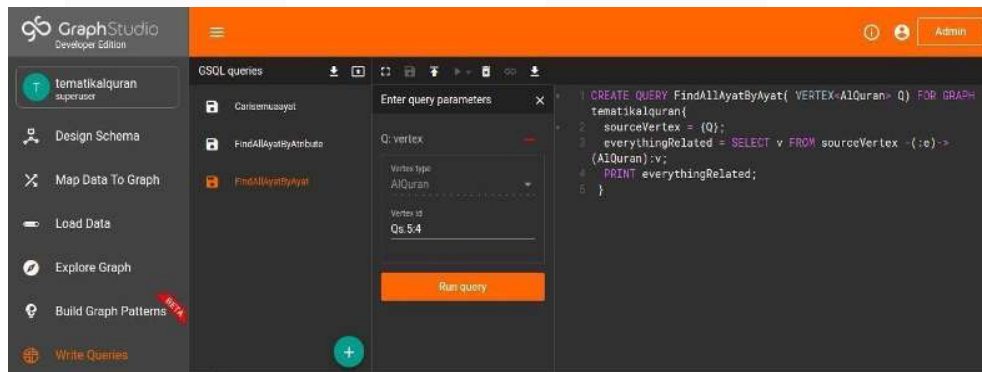


GAMBAR 3.9
TAMPILAN QUERIES FINDALLAYATBYATRIBUTE

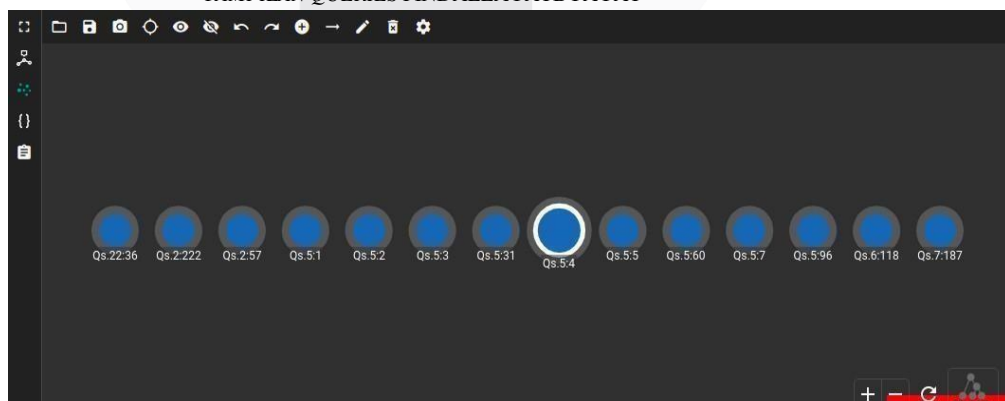
3. GSQL queries FindAllAyatByAyat
Pada Queries ini dibuat dengan nama FindAllAyatByAyat yang fungsinya untuk mencari semua ayat yang terkait

dengan ayat yang dicari tanpa menampilkan relasi antar ayat (hanya graph saja).

```
CREATE QUERY FindAllAyatByAyat( VERTEX<AIQuran> Q) FORGRAPH
tematikalquran{
sourceVertex = {Q};
everythingRelated = SELECT v FROM sourceVertex -(e)-> (AIQuran):v;PRINT
everythingRelated;}
```



GAMBAR 3.10
TAMPILAN QUERIES FINDALLAYATBYAYAT



GAMBAR 3.11
TAMPILAN HASIL PADA BAGIAN VISUALIZE GRAPH RESULT

4. Perbandingan Knowledge graph Berbasis Ayat dengan Berbasis Surah

Pada tahap ini dilakukan 2 jenis pengujian yaitu yang pertama

membandingkan hasil pengujian kelengkapan keterhubungan ayat yang dihasilkan. Pengujian kelengkapan saat mencari keterkaitan antar ayat akan disajikan dalam bentuk tabel yang berisi hasil saat pencarian pada [2] dengan penelitian ini dan juga melakukan perbandingan hasil yang akan divalidasi oleh penguji (Ahli Al-qur'an).

5. Analisis Hasil Akhir

Pada tahap ini dilakukan evaluasi terkait kelengkapan dari hasil penelitian ini.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian pada penelitian ini dilakukan untuk mengukur kelengkapan (*coverage*) keterhubungan ayat yang terkait. Pengujian terkait kelengkapan (*coverage*) dilakukan dengan 2 jenis pengujian yang juga melibatkan penguji (Ahli Al-qur'an).

A. Hasil Pengujian

1. Pengujian Tahap Pertama

Pada tahap pengujian pertama yaitu membandingkan hasil dari penelitian ini dengan penelitian sebelumnya [2], proses pengujian pada penelitian ini dengan mencari tema berdasarkan surah dan ayat dan mencari surah dan ayat berdasarkan tema yang sama seperti penelitian sebelumnya lalu hasil akan disajikan di tabel 1 dan 2 Lampiran.

Pada tabel 1 dilakukan pencarian tema berdasarkan surah dan ayat yang berjumlah 5 buah pertanyaan surah dan ayat. Kolom ke-2 Pertanyaan surah dan ayat yang dicari sama dengan surah dan ayat yang dicari pada penelitian sebelumnya [2], pada kolom ke-3 hasil yang terdapat pada file excel dataset index tema, pada kolom ke-4 hasil tema yang didapatkan dari tigergraph adalah tema yang terkait dengan surah dan ayat yang dicari, lalu pada kolom ke-5, ke-6 dan ke-7 dilakukan proses perhitungan Precision, Recall, dan F1 Score.

TABEL 1
TABEL HASIL PENCARIAN BERDASARKAN SURAH DAN AYAT

No	Pertanyaan	Data dari file excel data index tema	Data dari Tigergraph	Precision	Recall	F1 Score
1	Surah 2 Ayat 177	Ada 25 tema yang dihasilkan	Ada 21 tema yang dihasilkan	0.54	0.86	0.98
2	Surah 3 Ayat 17	Ada 7 tema yang dihasilkan	Ada 7 tema yang dihasilkan	1	1	1

Pada tabel 2 dilakukan pencarian surah dan ayat berdasarkan tema yang berjumlah 5 buah pertanyaan sebuah tema. Kolom ke-2 Pertanyaan tema yang dicari sama dengan tema yang dicari pada penelitian sebelumnya [2], pada kolom ke-3 hasil yang terdapat pada file excel dataset index tema,

pada kolom ke-4 hasil surah dan ayat yang didapatkan dari tigergraph adalah surah dan ayat yang terkait dengan tema yang dicari, lalu pada kolom ke-5, ke-6 dan ke-7 dilakukan proses perhitungan Precision, Recall, dan F1 Score.

TABEL 2
TABEL HASIL PENCARIAN BERDASARKAN TEMA

No	Pertanyaan	Data dari file exel data indextema	Data dari Tigergraph	Precision	Recall	F1 Score
1	Etika terhadap Allah	Ada 9 Surah dan Ayat {11:45, 11:47, 18:24, 20:12, 20:84, 26:51, 27:19, 2:32, 7:143}	Ada 9 Surah dan Ayat {11:45, 11:47, 18:24, 20:12, 20:84, 26:51, 27:19, 2:32, 7:143}	1	1	1

2	Pembicaraan khusus dengan Nabi	Surah dan Ayat {58:12, 58:13}	Surah dan Ayat {58:12, 58:13}	1	1	1
---	--------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	---	---	---

2. Pengujian Tahap Kedua

Proses pengujian pada penelitian ini dengan mencari berdasarkan surah dan ayat serta berdasarkan tema yang hasilnya akan divalidasi oleh penguji(Ahli Al-quran) . Padatable 3 di lampiran akan ada 13 buah ayat yang secara random dicari dan menghasilkan ayat yang terkait beserta dengan relasi antar

ayat tersebut. Pada kolom ke-2 dicari ayat secara random, lalu pada kolom ke-3 berisi hasil dari ayat yang terkait dengan ayat yang dicari, pada kolom ke-4 berisi mengenai tema, topik, subtopik, subsubtopik, subsubsubtopik dari ayat yang dicari dengan ayat yang dihasilkan, pada kolom ke-5 berisi hasil validasi dari penguji (Ahli Al- qur'an) .

TABEL 3
TABEL HASIL PENCARIAN BERDASARKAN SURAH DAN AYAT

No	Ayat yang dicari	Ayat yang terkait dengan ayat yang dicari	Hasil data tema yang terkandung antar ayat	Validasi
		Qs.39:7		Benar
		Qs.31:26		Benar

Pada tabel 4 di lampiran akan ada 14 buah tema yang secara random dicari dan menghasilkan ayat- ayat yang terkait dengan tema yang dicari. Pada kolom ke-2 dicari tema

secara random, lalu pada kolom ke-3 berisi hasil dari ayat – ayat yang terkait dengan tema yang dicari, pada kolom ke-4 berisi hasil validasi dari penguji (Ahli Al- qur'an) .

TABEL 4
TABEL HASIL PENCARIAN BERDASARKAN TEMA

No	Tema atau topik yangdicari	Hasil ayat yang terkait dengantema yang dicari	Validasi
1	Menutup aurat dengan pakaian	Qs.7:26	Benar
		Qs.53:15	Benar
		Qs.53:16	Benar

Pada tabel 5 dilampirkan hasil dari penelitian sebelumnya[2], yang tema yang terkait dengan surah dan ayat yang dicari.

Pada kolom ke-3 berisi hasil dari Al-Qur'an Cordoba , pada kolom ke-4 berisi hasil dari media visualisasi tematik NEO4J.

TABEL 5
TABEL HASIL PENCARIAN BERDASARKAN SURAH DAN AYAT [2]

No	Pertanyaan	Data dari Al-Quran Amazing cordoba [2]	Data dari Media Visualisasitematik [2]	Precision	Recall	F1 Score
1	Surah 2 dan Ayat 177	Ada 20 Tema	Ada 5 tema	0.8	0.5	0.6

B. Analisis

Berdasarkan hasil pengujian kelengkapan data (*coverage*) yang telah dilakukan, makadidapatkan analisis sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil pengujian tahap pertama, pada tabel 1 bagian hasil menghasilkan precision, recall dan F1 Score yang berbeda dan hanya pertanyaan pada nomor 1 yang menghasilkan precision (0.54), recall (0.86) dan F1 Score (0.98), rata-rata nilai F1 score yang dihasilkan pada tabel 1 adalah 0.99, lalu dilakukan perbandingan hasil penelitian ini dengan hasil penelitian sebelumnya [2] yang memiliki rata-rata nilai F1 score bernilai 0.68. Kemudian pada tabel ke 2 pencarian Ayat berdasarkan Tema semua hasil precision, recall dan F1 Score bernilai 1.
2. Berdasarkan hasil pengujian Tahap kedua, hasil pada tabel 3 yang telah divalidasi oleh penguji adalah hasil benar terkait antar ayat yang dicari dengan hasil yang ditampilkan beserta relasi temanya, hasil ada yang benar terkait namun konteksnya kurang tepat, dan ada yang memiliki hasil tidak tepat. lalu hasil pada tabel keempat pencarian berdasarkan tema hasil yang diperoleh ada hasil yang benar, ada hasil yang benar namun konteksnya memiliki definisi yang berbeda (seperti perbedaan definisi israf (berlebih-lebihan) dengan boros) lalu ada hasil yang tidak tepat pada pertanyaan nomor 10 pada bagian QS. 31:14.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dan analisis yang telah dilakukan untuk mengetahui kelengkapan (*coverage*) keterkaitan ayat pada penelitian ini maka dapat diambil kesimpulan bahwa data yang dapat dimunculkan oleh sistem ini memiliki hasil tema yang lebih lengkap daripada penelitian sebelumnya [2], karena menggunakan sumber dataset yang berbeda dan juga memiliki hasil keterkaitan yang berbeda saat divalidasi oleh pengujidikarenakan data yang dihasilkan sesuai dengan data yang berasal dari sumber dataset, perbedaan hasil keterkaitan dikarenakan adanya beberapa perbedaan pendefinisian kata atau kalimat tertentu dari pengertian bahasa arab saat diterjemahkan kedalam bahasa indonesia. Pada penelitian ini terdapat beberapa batasan masalah yang diharapkan dapat diselesaikan ada penelitian selanjutnya. Penelitian selanjutnya dapat melakukan pencarian ayat berdasarkan tema tanpa harus mencari dengan menggunakan kalimat yang sesuai dengan yang ada pada dataset dan juga dapat menggunakan dataset yang memiliki definisi tema lebih jelas dan terperinci.

REFERENSI

- [1] Chirzin, Muhammad. 2016. DINAMIKA TERJEMAHAN AL- QUR'AN (Studi Perbandingan Terjemahan Al- Qur'an Kementerian Agama RI dan Muhammad Thalib). 17(1).
- [2] Hakim, Lukman Nul., Monika, Winda., Nasution, Salhazan., Nasution, Arbi Haza. (2020). Visualisasi Tematik Al- Qur'an Berbasis Knowledge Graph. *Jurnal Linguistik Komputasional*. 3(1).
- [3] Blogger, G. 2018. Half – Terabyte Benchmark Neo4j vs. TigerGraph. [Online] Available at : <https://www.tigergraph.com/blog/half-terabyte-benchmark- neo4j-vs-tigergraph/> [Accessed 7 November 2020].
- [4] Zhang, Lei. 2002. *Knowledge graph Theory and Structural Parsing*. Enschede, The Netherlands: Twente University Press.
- [5] Yusuf, Yasin. 2014. Analisis Pembentukan Pola Graf Pada Kalimat Bahasa Indonesia Menggunakan Metode Knowledge Graph.
- [6] Pratiwi, Surya. 2013. Perbandingan Metode *Knowledge graph* dan Semantic Network untuk Analisis Teks Berbahasa Indonesia.
- [7] Febriatmoko, Dimas. 2011. Abstraksi Teks Berbahasa Indonesia Menggunakan Teori Knowledge Graph.
- [8] Anggraeni, Wulan. 2010. Pembentukan Word Graph Preposisi Bahasa
- [9] [Anonim] . 2020 . Leap Forward With A Native Parallel Graph Database. [Online] Available at : <https://www.tigergraph.com/why-graph-databases/> [Accessed 10 November 2020].
- [10] Deutsch, Alin., Xu, Yu., Wu, Mingxi., Lee, Victor. 2019. TigerGraph : A Native MPP Graph Database.
- [11] Wiharja, Kemas Rahmat Saleh. (2020). An Iterative Approach for Schema Aware *Knowledge graph* Completion.