

LAPORAN
TUGAS BESAR
Representasi Pengetahuan



Disusun untuk memenuhi salah satu tugas mata kuliah CII3M3 Representasi Pengetahuan

Oleh:

Wida Sofiya (1301191057)

Irkham Muhammad Fakhri (1301190291)

PROGRAM STUDI S1 INFORMATIKA

FAKULTAS INFORMATIKA

UNIVERSITAS TELKOM

BANDUNG

2020

Step 1. Determine the domain and scope of the ontology

Domain: Waste Management

The Scope of Waste Management Ontology:

Waste Management in Jakarta City

For what we are going to use the ontology? Sebagai basis untuk sistem informasi atau *knowledge base* yang berisi informasi mulai dari lokasi pengolahan limbah, asal limbah (konstruksi, layanan kota, rumah sakit, industri, rumah tangga, komersial, dan limbah lainnya), metode pengolahan limbah (landfill, insenerasi, pembakaran, penimbunan atau daur ulang), dan jenis-jenis sampah. Ontology ini tidak akan menyimpan informasi cara-cara untuk mendaur ulang sampah (recycle).

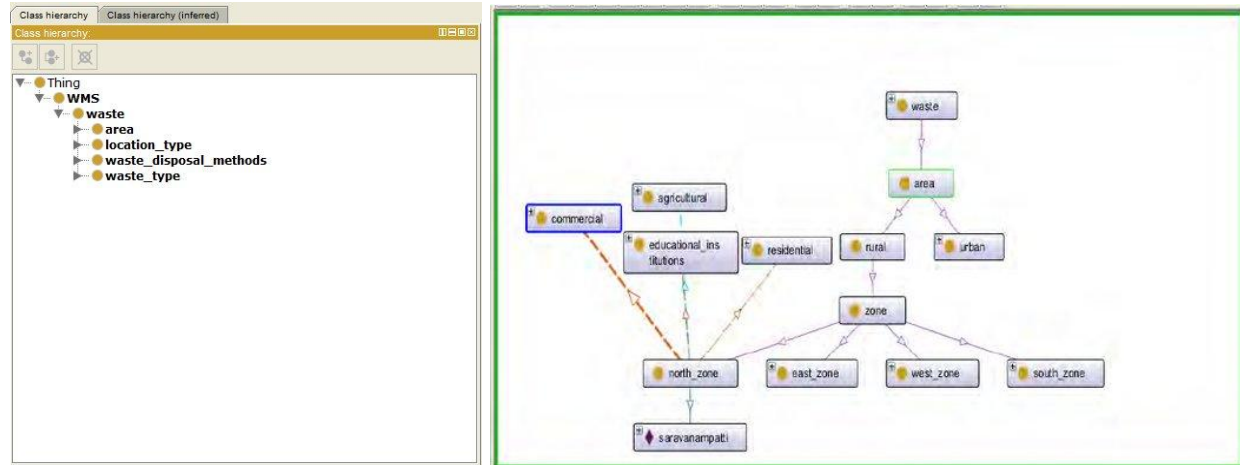
Waste Management Ontology akan berisi informasi beragam sampah beserta pengelompokannya dalam pemilihan sampah, lokasi pengumpulan dan pembuangan sampah, berbagai sampah yang bisa digunakan kembali dan sampah yang berbahaya, dan asal sampah yang akan dibuang atau dikumpulkan.

Competency Question:

1. Dimana lokasi pengolah sampah di Jakarta?
2. Apa saja contoh limbah yang mudah terbakar?
3. Metode pengolahan limbah yang tersedia?
4. Apa saja bentuk-bentuk limbah?
5. Nama lokasi pengolahan limbah yang ada di RT6/RW6, Sunter Agung, tanjung Priok, Jakarta Utara?

Step 2. Consider reusing existing ontologies

Waste Management Ontology (WMS) adalah sebuah ontologi yang berisi metode pengolahan limbah, jenis-jenis limbah, lokasi pengumpulan, dan lokasi asal dari limbah. Ontologi ini memiliki *scope* untuk mengatur pengolahan limbah kota.



Class hierarchy yang ada dalam ontologi diantaranya **waste_type** yang dapat digunakan untuk mengkategorikan jenis sampah yang ada di perkotaan. Kemudian **location_type** digunakan untuk mengetahui asal dari limbah dan **waste_disposal_methods** berguna untuk menentukan cara pengolahan terhadap limbah tersebut.

Ontologi ini digunakan kembali (reuse) dengan membuat ulang ontologi karena *author* dari ontologi ini tidak menyediakan URL ke OWL file dalam paper tersebut. Paper conference tersebut hanya menyertakan tangkap layar untuk menunjukkan ontologi yang ada.

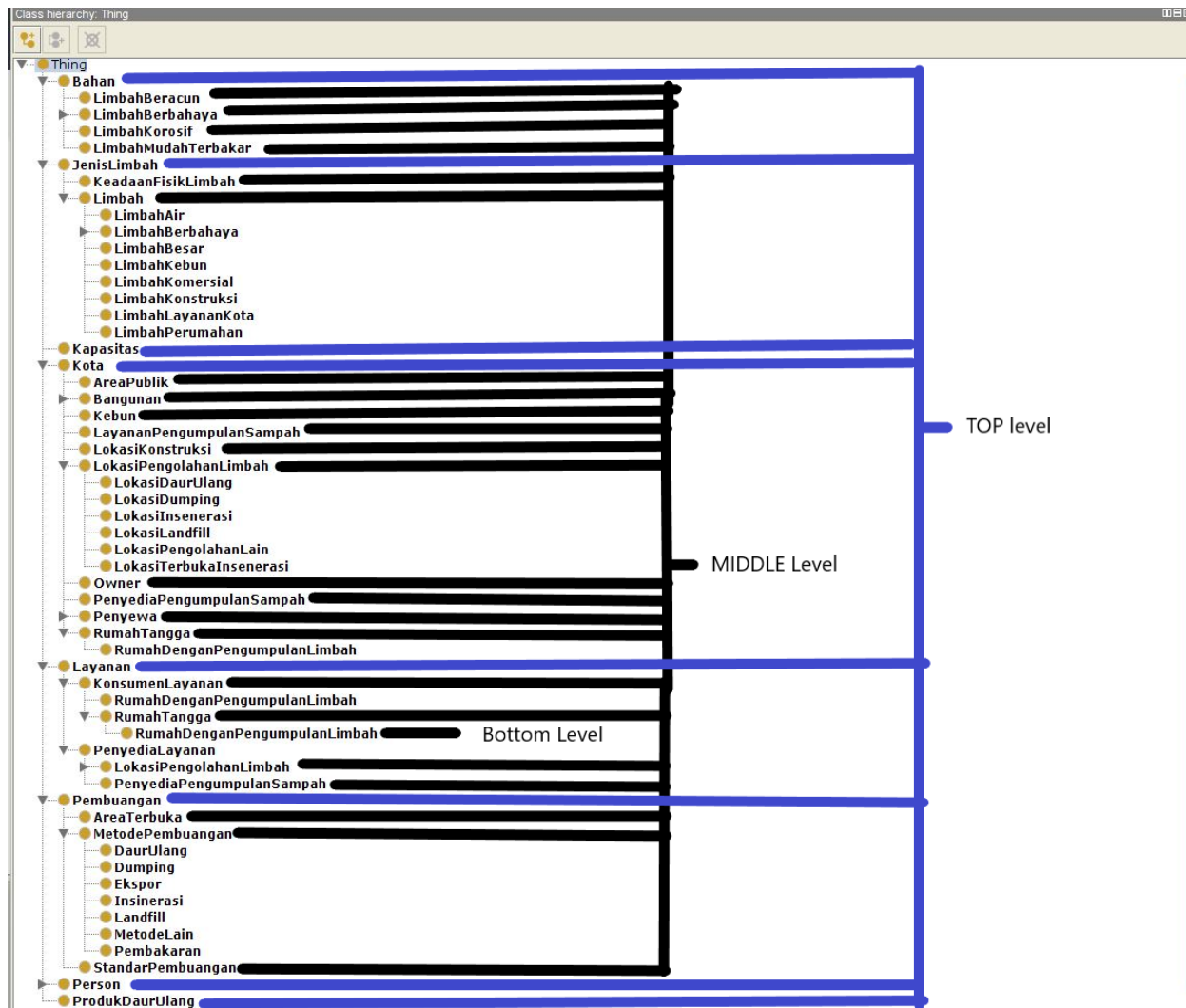
Ontology-Intelligent support of decision making in waste management, adalah ontologi yang dikembangkan untuk membantu dalam menghasilkan kualitas keputusan yang cerdas dalam mengelola sampah. Dalam ontologi ini limbah dikategorikan dalam sifat fisiknya, sifat kimia dan bahayanya. Ontologi ini dapat digunakan untuk menentukan kadar toksisitas dari suatu limbah dan menggambarkan model limbah padat (*solid*).

- **Bahan :** Komposisi yang ada dalam sebuah sampah atau limbah dengan beberapa karakteristik tertentu. Misalkan:

- Beracun
- Korosif
- Mudah terbakar
- Reaktif
- **Jenis Limbah** : Kategori limbah berdasarkan tempatnya, bahannya, dan keadaan fisik limbah tersebut. Misalkan berdasarkan tempatnya:
 - Limbah air
 - Limbah kebun
 - Limbah komersial
 - Limbah konstruksi
 - Limbah layanan kota
 - Limbah perumahan
- **Metode Pembuangan** : Proses atau cara yang digunakan untuk mengelola suatu limbah supaya limbah tersebut bisa menjadi lebih berguna daripada keadaan sebelumnya. Ada beberapa metode:
 - Dumping : pembuangan sampah atau limbah tanpa adanya pemrosesan apapun.
 - Ekspor : mengirim sampah atau limbah menuju negara lain untuk dilakukan proses pengolahannya.
 - Insinerasi : pengelolaan sampah dengan menggunakan pembakaran bahan organik menjadi abu, gas, sisa pembakaran, dan hasil lainnya.
 - Landfill : pengolahan sampah dengan cara ditimbun dalam tanah.
 - Pembakaran : pengolahan sampah dengan cara dibakar sampai habis tiada sisa.
- **Organisasi** : lembaga atau institusi yang bertanggung jawab atas suatu pekerjaan atau proyek.
- **Owner** : pemimpin atau pemilik dari sebuah organisasi.

Step 4. Define the classes and the class hierarchy

Terdapat beberapa pendekatan dalam mengembangkan *class hierarchy*. Pendekatan yang digunakan dalam mengembangkan Waste Management Ontology ini yaitu, **top-down approach**. Pertama yang dilakukan yaitu dengan mendefinisikan hal yang paling general dari *concept* dalam domain dilanjutkan dengan *specialization concept*.



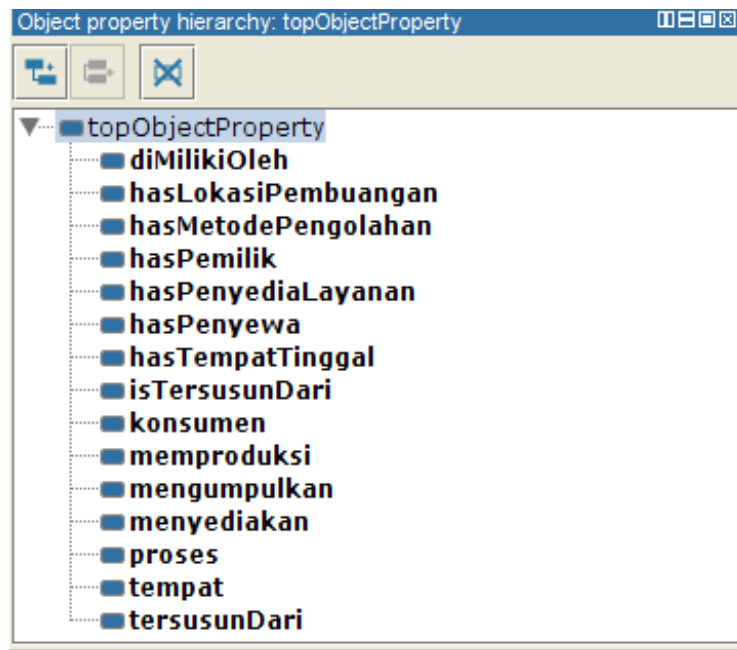
Step 5. Define the properties of classes—slots

Properties dari class akan berguna untuk menyediakan informasi yang cukup untuk menjawab CQ pada tahap 1. Setelah memilih class dari list pada tahap 3. Sebagian besar term yang tersisa kemungkinan adalah properties dari class-class yang ada.

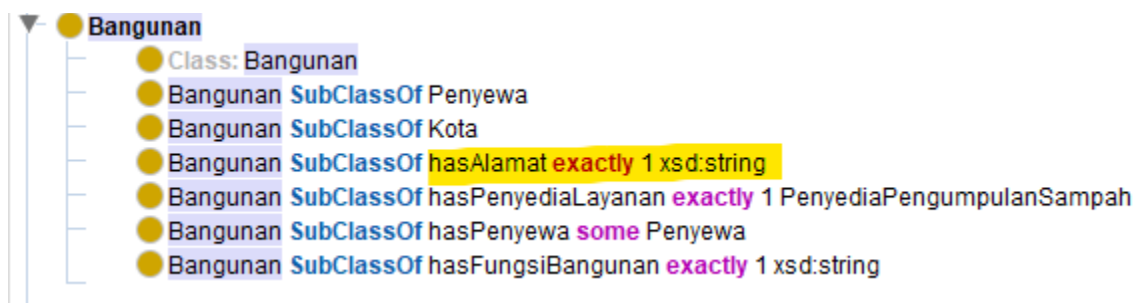
Setiap properties didefinisikan berdasarkan classnya. Properties akan menjadi slot yang melekat pada class. Istilah yang termasuk, misalnya pengumpulan limbah yang menggunakan object property *dikumpulkanDari* untuk mendefinisikan bahwa suatu limbah komersial hanya dikumpulkan dari bangunan komersial.



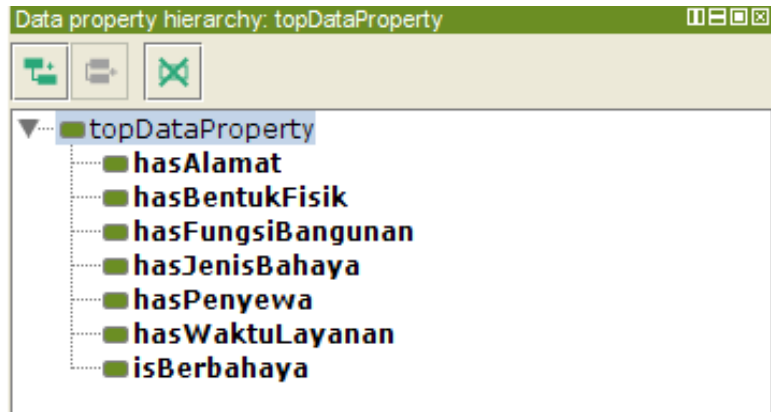
Setiap properti yang ada didalam list harus ditentukan akan mendefinisikan *class* yang akan dilekatkan pada *object property* itu. Berikut adalah *object properties* yang digunakan dalam ontologi ini.



Properti yang selanjutnya yaitu *data property*. Sama halnya seperti object property, data property juga digunakan untuk mendefinisikan class dan memvalidasi data yang diisikan akan dilekatkan pada class. Misalnya *hasAlamat* yang dilekatkan pada class **Bangunan** akan mendefinisikan bahwa setiap bangunan pasti memiliki satu alamat. Alamat tersebut akan diisikan dengan sesuatu yang bertipe data string yaitu lokasi bangunan.

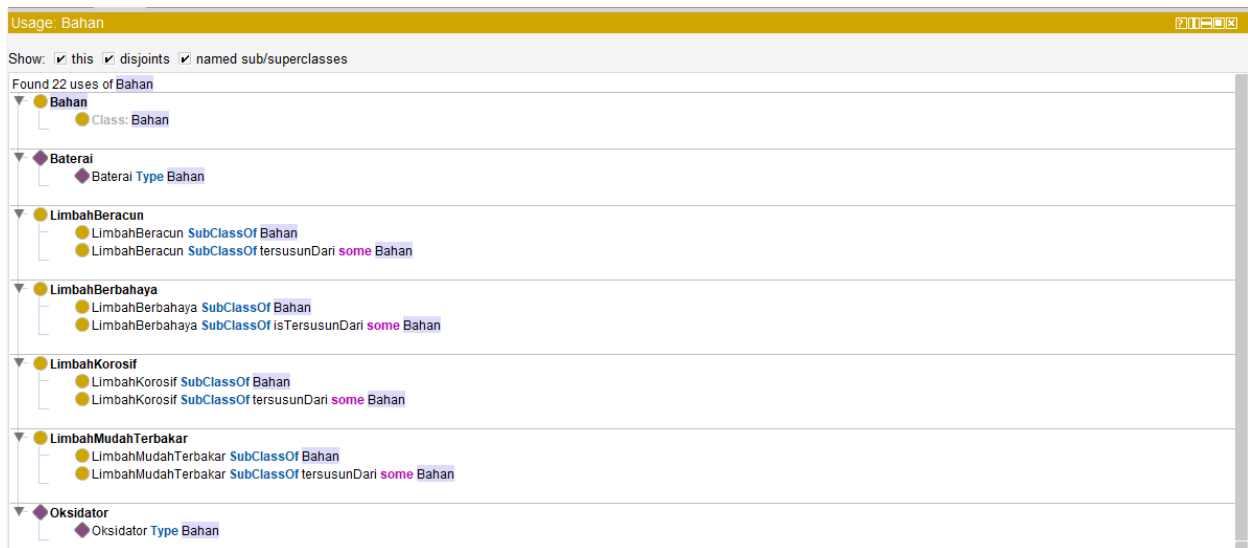


Dibawah ini *data properties* yang ada dalam ontologi.



Step 6. Define the facets of the slots

Tahap pendefinisian ini dilakukan untuk aspek dari slot-slot yaitu nilai yang diizinkan, tipe data dari nilai, kardinalitas slot, dan semua fitur yang dapat diambil oleh nilai di slot. Misalnya pada *class* LimbahBeracun SubClassOf tersusunDari **some** Bahan. Hal ini mendefinisikan bahwa limbah beracun tersusun dari beberapa material limbah.



Contoh lain dari pendefinisian value slot yaitu pada *class* Limbah SubClassOf isKelebihanBerat **exactly 1 xsd:boolean**. Hal ini dapat didefinisikan bahwa Limbah hanya dapat memiliki satu boolean yaitu **yes** atau **no** untuk menyatakan bahwa limbah tersebut memiliki berat yang diluar kapasitas atau tidak.

Usage: Limbah

Show: ☒ this ☒ disjoints ☒ named sub/superclasses

Found 44 uses of Limbah

- **Limbah**
 - Limbah SubClassOf isKelebihanBerat **exactly** 1 xsd:boolean
 - Limbah SubClassOf hasTanggalPengumpulan **exactly** 1 xsd:dateTime
 - Limbah SubClassOf hasBerat **exactly** 1 KapasitasLimbah
 - Limbah SubClassOf dikumpulkanOleh **only** PenyediaPengumpulanSampah
 - Class: Limbah
 - Limbah SubClassOf hasLokasiPembuangan **exactly** 1 LokasiPengolahanLimbah
 - Limbah SubClassOf dikumpulkanDari **only** Bangunan
 - Limbah SubClassOf hasBentukFisik **only** KeadaanFisikLimbah
 - Limbah SubClassOf JenisLimbah
 - Limbah SubClassOf diprosesOleh **only** LokasiPengolahanLimbah
- **LimbahAir**
 - LimbahAir SubClassOf Limbah
- **LimbahBerbahaya**
 - LimbahBerbahaya SubClassOf Limbah
- **LimbahBesar**
 - LimbahBesar SubClassOf Limbah
- **LimbahKebun**
 - LimbahKebun SubClassOf Limbah
- **LimbahKomersial**
 - LimbahKomersial SubClassOf Limbah
- **LimbahKonstruksi**
 - LimbahKonstruksi SubClassOf Limbah
- **LimbahLayananKota**
 - LimbahLayananKota SubClassOf Limbah
- **LimbahPerumahan**
 - LimbahPerumahan SubClassOf Limbah
- **LokasiPengolahanLimbah**
 - LokasiPengolahanLimbah SubClassOf proses **only** Limbah

Berikut adalah pendefinisian lainnya.

Usage: MetodePembuangan

Show: ☒ this ☒ disjoints ☒ named sub/superclasses

Found 20 uses of MetodePembuangan

- **DaurUlang**
 - DaurUlang SubClassOf MetodePembuangan
- **Dumping**
 - Dumping SubClassOf MetodePembuangan
- **Ekspor**
 - Ekspor SubClassOf MetodePembuangan
- **Insinerasi**
 - Insinerasi SubClassOf MetodePembuangan
- **Landfill**
 - Landfill SubClassOf MetodePembuangan
- **LokasiPengolahanLimbah**
 - LokasiPengolahanLimbah SubClassOf hasMetodePengolahan **exactly** 1 MetodePembuangan
- **MetodeLain**
 - MetodeLain SubClassOf MetodePembuangan
- **MetodePembuangan**
 - MetodePembuangan SubClassOf Pembuangan
 - Class: MetodePembuangan
- **Pembakaran**
 - Pembakaran SubClassOf MetodePembuangan

Usage: LokasiPengolahanLimbah

Show: ☒ this ☒ disjoints ☒ named sub/superclasses

Found 36 uses of LokasiPengolahanLimbah

- ItfJakartaBarat
 - ItfJakartaBarat Type LokasiPengolahanLimbah
- LayananPengumpulanSampah
 - LayananPengumpulanSampah DisjointWith LokasiPengolahanLimbah
- Limbah
 - Limbah SubClassOf hasLokasiPembuangan exactly 1 LokasiPengolahanLimbah
 - Limbah SubClassOf diprosesOleh only LokasiPengolahanLimbah
- LokasiDaurUlang
 - LokasiDaurUlang SubClassOf LokasiPengolahanLimbah
- LokasiDumping
 - LokasiDumping SubClassOf LokasiPengolahanLimbah
- LokasiInsenerasi
 - LokasiInsenerasi SubClassOf LokasiPengolahanLimbah
- LokasiLandfill
 - LokasiLandfill SubClassOf LokasiPengolahanLimbah
- LokasiPengolahanLain
 - LokasiPengolahanLain SubClassOf LokasiPengolahanLimbah
- LokasiPengolahanLimbah
 - Class: LokasiPengolahanLimbah
 - LokasiPengolahanLimbah SubClassOf proses only Limbah
 - LokasiPengolahanLimbah SubClassOf hasMetodePengolahan exactly 1 MetodePembuangan
 - LokasiPengolahanLimbah SubClassOf Kota
 - LokasiPengolahanLimbah SubClassOf PenyediaLayanan
 - LokasiPengolahanLimbah SubClassOf hasPemilik exactly 1 Owner
 - LayananPengumpulanSampah DisjointWith LokasiPengolahanLimbah
- LokasiTerbukalnsenerasi
 - LokasiTerbukalnsenerasi SubClassOf LokasiPengolahanLimbah
- PenyediaPengumpulanSampah
 - PenyediaPengumpulanSampah SubClassOf hasLokasiPembuangan exactly 1 LokasiPengolahanLimbah

Step 7. Create instances

Tahap terakhir dalam membangun ontologi adalah membuat instance dari class dalam hierarki. Cara mendefinisikan instance yaitu dengan memilih class kemudian tambah instance untuk class tersebut. Misalnya, kita akan membuat instance dari limbah berbahaya mudah terbakar (class: LimbahMudahTerbakar) untuk merepresentasikan class tersebut lebih jelas. **Bensin** adalah instance dari **LimbahMudahTerbakar** yang merepresentasikan semua limbah yang mudah terbakar. Instance ini memiliki nilai slot sebagai berikut:

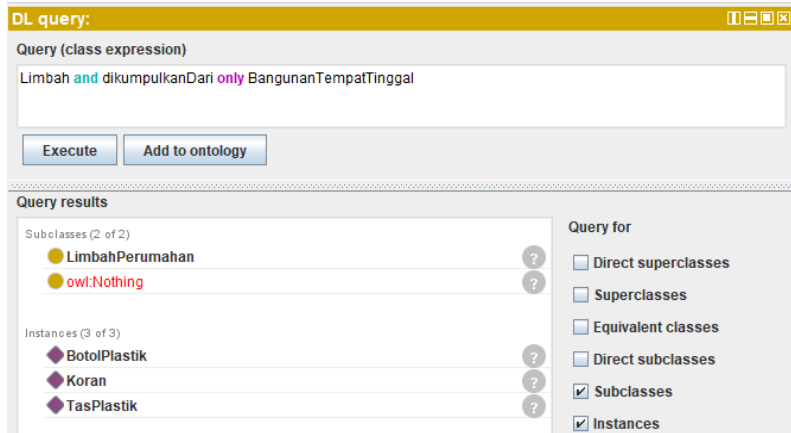
Description: LimbahMudahTerbakar	
SubClass Of (Anonymous Ancestor)	
● hasTanggalPengumpulan exactly 1 xsd:dateTime	? @ x o
● hasBerat exactly 1 KapasitasLimbah	? @ x o
● isKelebihanBerat exactly 1 xsd:boolean	? @ x o
● dikumpulkanOleh only PenyediaPengumpulanSampah	? @ x o
● hasLokasiPembuangan exactly 1 LokasiPengolahanLimbah	? @ x o
● dikumpulkanDari only Bangunan	? @ x o
● hasBentukFisik only KeadaanFisikLimbah	? @ x o
● diprosesOleh only LokasiPengolahanLimbah	? @ x o
● hasJenisBahaya exactly 1 xsd:string	? @ x o
● isBerbahaya exactly 1 xsd:boolean	? @ x o
● hasBentukFisik exactly 1 xsd:string	? @ x o
● isTersusunDari some Bahan	? @ x o
Instances +	
◆ Bensin	? @ x
◆ Metanol	? @ x

Berikut adalah semua instance yang ada dalam ontologi:

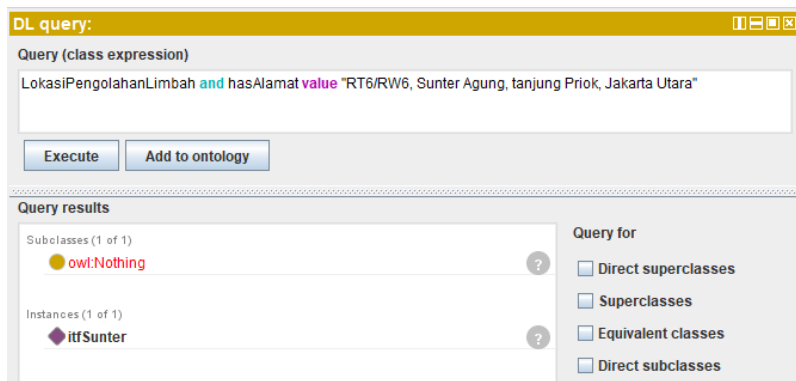
◆ +	◆ ✖
◆ AsamFluorida	
◆ AsamKlorida	
◆ Baterai	
◆ Bensin	
◆ BentarGebang	
◆ BotolPlastik	
◆ Cair	
◆ Gas	
◆ itf.JakartaBarat	
◆ itf.JakartaTimur	
◆ itf.Sunter	
◆ Lumpur	
◆ Metanol	
◆ Oksidator	
◆ Padat	
◆ TasPlastik	
◆ TidakSewa	

DL Query

1. Mencari tahu informasi sampah yang dikumpulkan dari tempat tinggal (rumah).
Ditemukan sampah tas plastik, koran, dan botol plastik.



2. Mencari tahu informasi lokasi pengelolaan sampah yang beralamat(hasAlamat) RT6/RW6, Sunter Agung, tanjung Priok, Jakarta Utara. Ditemukan lokasinya yaitu lokasi pengelolaan sampah ITF Sunter.



CQ To Sparql Query

Prefik

PREFIX rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>
 PREFIX owl: <http://www.w3.org/2002/07/owl#>
 PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>
 PREFIX xsd: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#>
 PREFIX wmo: <http://www.semanticweb.org/wida/ontologies/2022/0/WMO#>

1. Dimana lokasi pengolah sampah di Jakarta?

```
SELECT ?lokasiPengolahan
WHERE {
    ?lokasiPengolahan rdf:type ?type.
    FILTER (?type = wmo:LokasiPengolahanLimbah)
}
```

lokasiPengolahan
itfSunter
itfJakartaBarat
BentarGebang
itfJakartaTimur

2. Apa saja contoh limbah yang mudah terbakar?

```

SELECT ?limbahMudahTerbakar
WHERE {
    ?limbahMudahTerbakar rdf:type ?type.
    FILTER (?type = wmo:LimbahMudahTerbakar)
}

```

limbahMudahTerbakar
Metanol
Bensin

3. Metode pengolahan limbah yang tersedia?

```

SELECT DISTINCT ?metode
WHERE {
    ?metode rdfs:subClassOf ? wmo:MetodePembuangan.
}

```

metode
MetodePembuangan
Landfill
Pembakaran
Insinerasi
MetodeLain
Ekspor
DaurUlang
Dumping

4. Apa saja bentuk-bentuk limbah?

```

SELECT ?bentukLimbah
WHERE {
    ?bentukLimbah rdf:type ?type.
    FILTER (?type = wmo:KeadaanFisikLimbah)
}

```

bentukLimbah
Padat
Cair
Gas
Lumpur

5. Nama lokasi pengolahan limbah yang ada di RT6/RW6, Sunter Agung, tanjung Priok, Jakarta Utara?

```

SELECT ?tempatPengolahanSampah
WHERE {
    ?tempatPengolahanSampah wmo:hasAlamat "RT6/RW6, Sunter Agung, tanjung
Priok, Jakarta Utara"^^xsd:string
}

```

tempatPengolahanSampah
itfSunter