

**PENGEMBANGAN BASIS DATA SISTEM INFORMASI  
AKADEMIK PERGURUAN TINGGI BERBASIS *SCHEMA  
MATCHING LINGUISTIC, CONSTRAINT* DAN *INSTANCE***

**Pahrul Irfan<sup>1</sup>, \*Rifqi Hammad<sup>2</sup>, Naufal Rifqi Zuhrian<sup>3</sup>, dan Anjas Ardiyan Azhari<sup>4</sup>**  
**<sup>1,2,3,4</sup>Ilmu Komputer, Universitas Bumigora Mataram**  
**Jalan Ismail Marzuki, Mataram, NTB**  
**Email: irfan@universitasbumigora.ac.id,**  
**rifqi.hammad@universitasbumigora.ac.id,**  
**2001040002@universitasbumigora.ac.id, anjasardiyanaazhari@gmail.com**

**ABSTRACT**

*Universities currently need information systems to support their activities. Bumigora University is one of the universities that implements information systems such as SISKAs and E-Learning. Both the system and the database of the two systems are still independent. So that the same data input is still happening on different systems. Based on these problems, it is necessary to develop a database that can connect information from SISKAs and E-Learning. The method used in this research is Schema Matching. The Schema Matching method used is the Linguistic, Constraint, and Instance Schema Matching method. The results showed that there were several table pairs with true positive and false positive values so that the precision, recall, and F-measure values obtained were 0.8, 1, and 0.89. The F-measure value obtained is 0.89 which is greater than 0.5 so it can be said that the scheme matching process is running quite well.*

**Keywords:** *University, Schema Matching, Linguistic, Constrain, Instances*

**ABSTRAK**

Perguruan tinggi saat ini membutuhkan sistem informasi untuk mendukung aktivitasnya. Universitas Bumigora salah satu perguruan tinggi yang menerapkan sistem informasi seperti Sistem Informasi Akademik (SISKA) dan *E-Learning*. Sistem dan basis data kedua sistem tersebut masih berdiri sendiri. Sehingga masih terjadi penginputan data yang sama pada sistem yang berbeda. Berdasarkan permasalahan tersebut perlu dilakukan pengembangan basis data untuk menghubungkan informasi dari SISKA dan *E-Learning*. Metode yang digunakan dalam penelitian adalah *Schema Matching*. Metode *Schema Matching* yang digunakan adalah metode *Schema Matching Linguistic, Constraint, dan Instance*. Hasil penelitian menunjukkan adanya beberapa pasangan tabel yang bernilai *true positif* dan *false positif* sehingga didapatkan nilai presisi, *recall* dan *F-measure* adalah 0.8, 1, dan 0.89. Nilai *F-measure* yang diapatkan adalah 0.89 yang mana lebih besar dari 0.5 sehingga dapat dikatakan bahwa proses pencocokan skema berjalan dengan cukup baik.

**Kata kunci :** *Perguruan Tinggi, Schema Matching, Linguistic, Constraint, Instances*

## 1. PENDAHULUAN

Sistem informasi dimanfaatkan oleh berbagai organisasi dalam membantu kegiatan operasi agar menjadi lebih efisien (Murtadho & Wahid, 2016). Salah satu organisasi tersebut adalah perguruan tinggi. Perguruan tinggi memanfaatkan sistem informasi dalam membantu setiap aktivitas internal seperti sistem informasi akademik untuk kegiatan akademik dan lain sebagainya. Dengan adanya sistem informasi dapat membantu perguruan tinggi dalam menghasilkan informasi dan juga dalam pengelolaan data (Aswati et al., 2015) (Hammad et al., 2019).

Universitas Bumigora merupakan salah satu perguruan tinggi yang memanfaatkan sistem informasi untuk berbagai aktivitas internalnya. Salah satunya adalah untuk kegiatan akademik. Untuk kegiatan akademik, Universitas Bumigora memanfaatkan sistem informasi akademik. Sistem informasi akademik merupakan suatu sistem informasi yang dirancang untuk melakukan pengelolaan data akademik sehingga proses kegiatan akademik dapat dikelola dengan baik (Homaidi, 2016). Sistem informasi yang digunakan pada Universitas Bumigora

dibagi menjadi dua yaitu SISKA dan *E-Learning*. SISKA digunakan untuk kegiatan akademik yang berkaitan dengan administrasi akademik seperti perwalian, pengurusan Kartu Rencana Studi (KRS) dan lain sebagainya. Sedangkan *E-Learning* digunakan untuk kegiatan akademik yang berkaitan dengan proses belajar mengajar, materi, tugas, ujian tengah semester, dan lain sebagainya.

Sistem untuk SISKA dan *E-Learning* masing-masing berdiri sendiri dan juga sistem basis data yang digunakan oleh masing-masing sistem masih berdiri sendiri. Namun pada masing-masing sistem basis data menyimpan beberapa data yang sama seperti data mahasiswa, data dosen, data matakuliah dan lain sebagainya. Penyimpanan data yang sama pada sistem yang berbeda dapat menimbulkan inkonsistensi data, redundansi data, memperumit penyimpanan dan pengaksesan data (Permanasari et al., 2019). Duplikasi data dapat menyebabkan membengkaknya ruang penyimpanan yang digunakan (Hammad et al., 2021).

Berdasarkan permasalahan diatas maka perlu dilakukan pengembangan basis data yang dapat

menghubungkan informasi dari SISKA dan *E-Learning* serta memudahkan pengelolaan data pada sistem informasi akademik. Metode yang digunakan dalam penelitian ini sebagai pondasi dalam pengembangan basis data adalah *schema matching* (pencocokan skema). *Schema matching* adalah metode yang digunakan untuk menemukan kemiripan atribut maupun tabel dalam basis data yang mewakili suatu informasi yang sama secara bahasa, aturan maupun isi (Sahay et al., 2020). *Schema matching* memiliki beberapa model metode yang dapat digunakan seperti *linguistic*, *constraint*, *instance*, *structure*, *rule*, *hybrid* dan lain-lain. Model tersebut dapat digunakan secara kombinasi maupun non kombinasi (Sutanta et al., 2019). Penelitian ini menggunakan metode *schema matching* berbasis kombinasi *linguistic*, *constraint* dan *instance*. Metode *schema matching* berbasis *linguistic* adalah metode pencocokan skema yang dilakukan dengan melihat kemiripan penamaan elemen dalam basis data yang mana perhitungan kemiripan tersebut dapat dilakukan dengan tokenisasi dan menghitung nilai kesamaan kata (Martono & SN, 2017). Metode *schema matching constraint* adalah metode

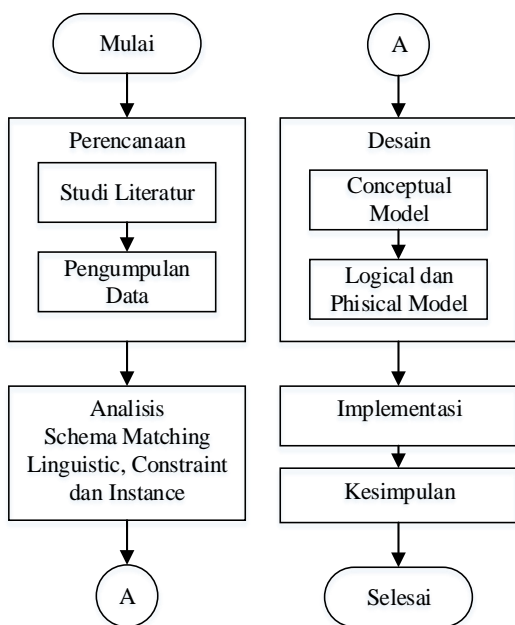
pencocokan skema berdasarkan tipe data, lebar data, tipe kunci, domain, dan nullitas (Alwan et al., 2017). Sedangkan metode *schema matching instance* adalah metode pencocokan skema yang menggunakan contoh data sebagai sumber untuk menemukan korespondensi atribut skema basis data (Mehdi et al., 2014).

Terdapat penelitian terdahulu terkait pengembangan basis data menggunakan metode *schema matching* adalah penelitian yang dilakukan oleh Adhistya Erna Permanasari dan kawan-kawan yang berjudul “Pengembangan Basis Data Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit Berbasis *linguistic-based schema matching*”. Penelitian ini mengembangkan sistem basis data dengan merancang ulang tiga buah basis data yang masing-masing digunakan oleh tiga sistem yang berbeda menjadi satu buah sistem basis data yang dapat digunakan oleh ketiga sistem tersebut (Permanasari et al., 2019). Perbedaannya dengan penelitian yang akan dilakukan adalah terletak pada objek yang diteliti dan metode yang digunakan. Penelitian sebelumnya menggunakan objek sistem informasi manajemen rumah sakit dan metodenya adalah *linguistic*, sedangkan penelitian

yang akan dilakukan menggunakan objek sistem informasi akademik dengan metode kombinasi *linguistic*, *constraint* dan *instance*.

**2. METODE**

Alur penelitian pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1. Pada gambar tersebut terdapat beberapa proses yaitu perencanaan, analisis, desain, implementasi dan kesimpulan.



Gambar 1. Alur Penelitian

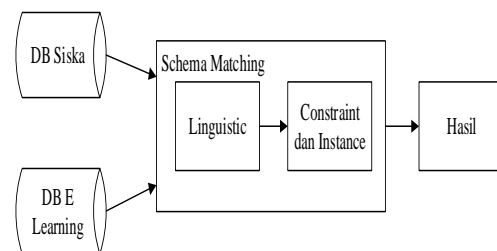
**2.1 Perencanaan**

Pada tahap ini tim peneliti mengumpulkan studi literatur terkait dengan pengembangan basis data, *schema matching*, *linguistic*, *constraint* dan *instance*. Pada tahap ini tim peneliti juga mengumpulkan sistem basis data yang akan diteliti yaitu basis data SISKA dan *E-learning* Universitas

Bumigora. Adapun tabel dalam basis data SISKA seperti KRS, Program Studi (PRODI), Dosen, Fakultas, Mahasiswa, Kartu Hasil Studi (KHS), Kelas dan lain-lain. Sedangkan untuk tabel basis data *E-Learning* adalah seperti *modul*, *quiz*, *user*, *role*, *course*, *course\_category* dan lain-lain.

**2.2 Analisis**

Basis data yang telah dikumpulkan kemudian dianalisis menggunakan metode *schema matching* yang digunakan untuk menemukan kemiripan dari masing-masing basis data. Adapun alur dari proses analisis ini dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Proses *Schema Matching*

Pada proses *schema matching linguistic*, proses pertama yang dilakukan adalah generalisasi. Adapun contoh proses generalisasi dapat ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Proses Generalisasi

Sebelum	Sesudah
Prodi	Program Studi
Ka Prodi	Kepala Program Studi
NIM	Nomor Induk Mahasiswa

Tabel 1 menunjukkan proses generalisasi yang dilakukan berupa perubahan bentuk akronim menjadi bentuk aslinya seperti Prodi menjadi Program Studi. Setelah dilakukan generalisasi, tahap berikutnya dilakukan *tagging*. Proses ini dilakukan untuk kata yang memiliki makna sama sehingga dianggap sama seperti contoh karyawan dengan pegawai dan lain sebagainya. Proses berikutnya adalah *Bigram* (memecah *string* menjadi dua karakter). Adapun contoh *Bigram* dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. *Bigram* Proses

<i>Database</i>	Tabel	Similaritas <i>Bigram</i>
SISKA	Dosen	Do,os,se,en
<i>E-learning</i>	Dosen	Do,os,se,en
<i>Intersect</i>		Do,os,se,en
Similarity		$= \frac{2 \times 4}{4+4}$ $= 1$

Tabel 2 menunjukkan proses bigram yang dilakukan pada tabel dosen baik dari basis data SISKA maupun *E-Learning*. Hasil pemecahan karakter menunjukkan bahwa nilai kesamaan yang didapatkan dari tabel tersebut adalah satu yang mana menunjukkan bahwa tabel tersebut dianggap sama. Setelah proses *linguistic* selesai, proses berikutnya adalah *schema matching constraint* dan *instance*. *Schema matching* pada proses ini berdasarkan

*constraint* dan sampel data dari kedua basis data. Adapun contoh proses *schema matching constraint* dan *instance* dapat dilihat pada Gambar 3.

No	DB Sumber (Siska)		Kemiripan		DB Tujuan ( <i>E-learning</i> )		Attribut
	Attribut	Kriteria	Sama ?	Nilai	Kriteria	Attribut	
1	Id Prodi	Type	Char	Y	0,1	Char	Type
		Lebar	10	Y	0,1	10	Lebar
		Null	N	Y	0,1	N	Null
		Unique	Y	Y	0,1	Y	Unique
		Domain	-	Y	0,1	-	Domain
		Instance	Y	Y	0,5	Y	Instance
		Nilai Kemiripan				1	
2	Nama Prodi	Type	Char	Y	0,1	Char	Type
		Lebar	20	Y	0,1	20	Lebar
		Null	N	Y	0,1	N	Null
		Unique	Y	Y	0,1	Y	Unique
		Domain	-	Y	0,1	-	Domain
		Instance	Y	Y	0,5	Y	Instance
		Nilai Kemiripan				1	

Gambar 3. Proses *Schema Matching Constraint* dan *Instance*

Nilai 0,1 diberikan apabila *constraint* dari sumber dan tujuan bernilai sama dan jika tidak maka bernilai 0. Dan untuk *instance* apabila sama maka bernilai 0,5 dan jika berbeda maka bernilai 0. Nilai kemiripan yang ditunjukkan pada pasangan atribut diatas adalah satu yang menunjukkan bahwa pasangan atribut tersebut relevan sehingga dapat dikatakan bernilai *true positif*. Hasil dari *schema matching* dinyatakan dalam himpunan yang terbagi menjadi empat yaitu *True Positif* (TP), *True Negatif* (TN), *False Positif* (FP) dan *False Negatif* (FN) yang dapat dilihat pada tabel *confusion matrix* (Bellahsene et al., 2011) yang ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. *Confusion Matrix* Hasil *Schema matching*

	<i>Relevant</i>	<i>Irrelevant</i>
<i>Relevant Matches</i>	TP	FP
<i>Irrelevant Matches</i>	FN	TN

Tabel 3 menunjukkan bahwa TP menyatakan hasil keluaran model yang teridentifikasi cocok atau relevan, FP menyatakan hasil keluaran yang seharusnya cocok namun ternyata tidak, FN menyatakan hasil keluaran yang seharusnya tidak cocok namun cocok dan TN menyatakan hasil keluaran yang tidak cocok. Hasil *schema matching* berupa jumlah TP, FN, dan FP akan digunakan untuk sebagai bahan pengujian model *Schema matching* dengan parameter P (presisi), R (*recall*) dan *F Measure*. Persaman untuk mengetahui nilai P, R dan *F measure* dapat dilihat pada persamaan (1), (2) dan (3).

$$P = \frac{TP}{TP + FP} \quad (1)$$

$$R = \frac{TP}{TP + FN} \quad (2)$$

$$F \text{ Measure} = \frac{2 \times P \times R}{P + R} \quad (3)$$

### 2.3 Desain

Pada tahap ini dilakukan desain ulang kembali berdasarkan hasil *schema matching*. Apabila terdapat pasangan tabel atau atribut yang bernilai TP

dapat dihilangkan salah satunya. Desain dimulai dari tahap konseptual dan kemudian dilanjutkan ke tahap *physical* yang mana tahap tersebut menunjukkan bahwa desain tersebut siap untuk diimplementasikan.

### 2.4 Implementasi

Pada tahap ini desain *database* hasil pengembangan dapat diimplementasikan. Implementasi dilakukan dengan menggunakan *Database Management System* (DBMS) *My Structured Query Language* (MySQL).

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Perencanaan

Studi literatur yang dikumpulkan pada penelitian ini adalah terkait dengan *schema matching*, khususnya *schema matching* berbasis, *linguistic*, *constraint* dan *instance*. Selain itu terdapat studi literatur mengenai pengembangan basis data. Pada tahap perencanaan ini juga peneliti mengumpulkan data yang digunakan dalam penelitian ini. Adapun data yang digunakan adalah basis data SISKKA dan *E-learning* yang mana jumlah tabel dan atributnya dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Data Database SISKA dan E-Learning

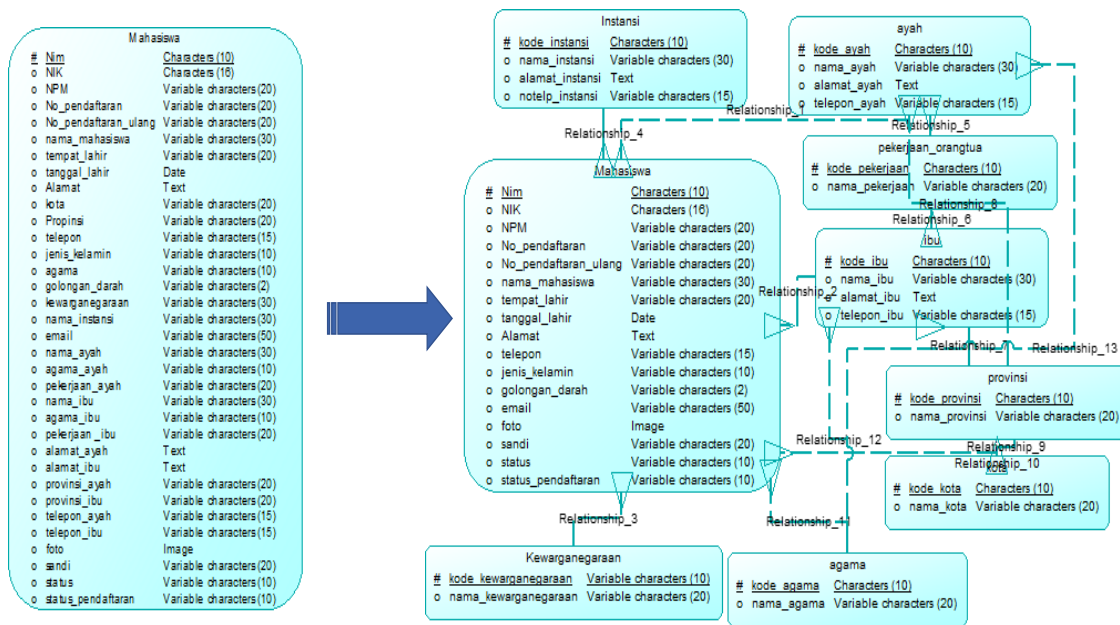
No	Nama Database	Jumlah Tabel	Jumlah atribut
1	SISKA	78	470
2	E-learning	434	3987

Tabel 4 menunjukkan jumlah tabel dan atribut dari basis data yang akan dianalisis dengan menggunakan metode *schema matching*.

### 3.2. Analisis

Pasangan tabel yang bernilai TP dapat dihapuskan salah satunya, sebagai contoh pasangan tabel *user* SISKA

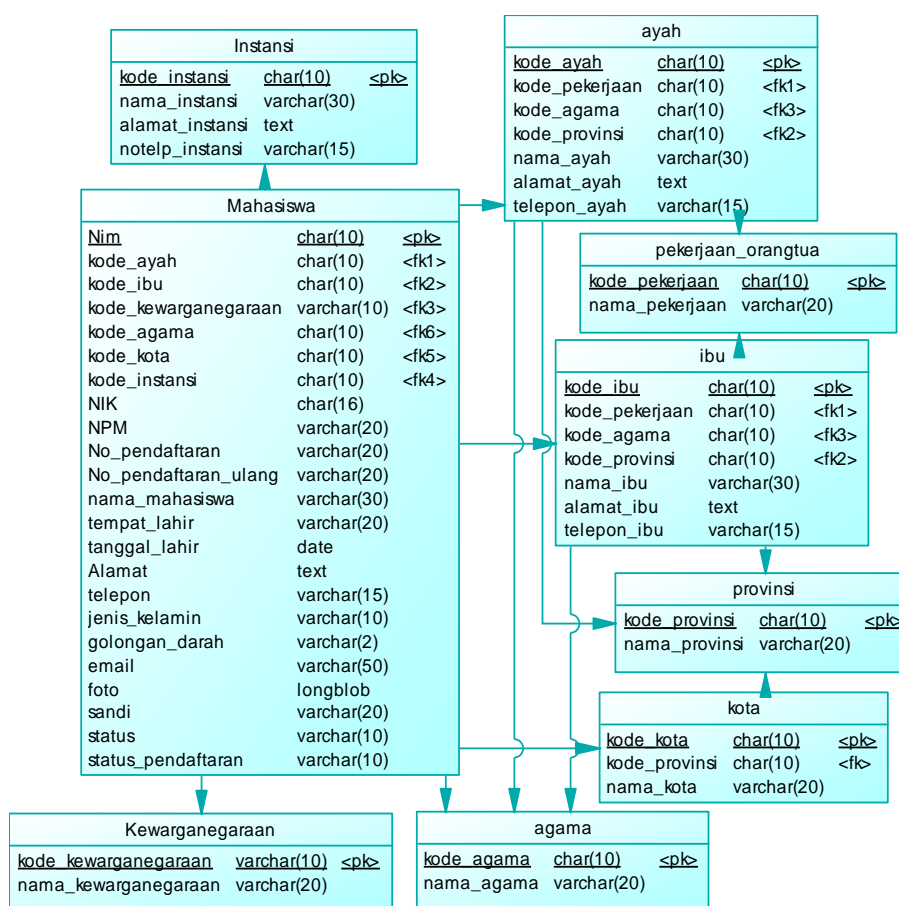
dengan tabel *user* E-learning. Maka tabel *user* pada *database* E-learning dapat dihapuskan. Sehingga semua tabel yang berelasi dengan tabel *user* pada *database* E-learning dialihkan dengan tabel *user* pada *database* SISKA. Hasil *schema matching* tersebut dijadikan sebagai acuan dalam re-desain *database* dan juga menerapkan konsep normalisasi dalam proses tersebut. Salah satu contoh hasil normalisasi dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Contoh Hasil Normalisasi

Gambar 4 menunjukkan sebelum normalisasi dan hasil setelah dilakukannya normalisasi. Dari gambar tersebut dapat dilihat bahwa setelah dilakukannya normalisasi dari sebuah tabel mahasiswa menjadi sembilan tabel yaitu mahasiswa, instansi, ayah, ibu,

provinsi, kota, agama dan kewarganegaraan. Desain setelah normalisasi tersebut kemudian diubah dalam bentuk *physical*, karena desain yang ditunjukkan pada Gambar 4 adalah tahap *conceptual*. Bentuk *physical* desain dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Bentuk *Physical*

Gambar 5 menunjukkan desain *physical* atau desain akhir dari tabel mahasiswa setelah dilakukannya normalisasi. Dari proses normalisasi didapatkan bahwa adanya perkembangan jumlah tabel dan attribut. Perubahan jumlah tabel dan attribut untuk tabel mahasiswa dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Sebelum dan Setelah Normalisasi

	Sebelum Normalisasi	Setelah Normalisasi
Tabel	1	9
Atribut	34	52

Tabel 5 menunjukkan adanya perubahan jumlah sebelum dan setelah normalisasi pada tabel mahasiswa yang mana sebelumnya berjumlah 1 tabel berubah menjadi 9 tabel dan attributnya juga dari 34 menjadi 52. Secara keseluruhan hasil dari proses re-desain yang dilakukan dengan pengeleminasian dan normalisasi pada *database* SISKAs dan *E-learning* menyebabkan terjadinya perubahan jumlah tabel dan attribut yang dapat dilihat pada Tabel 6.



Tabel 6. Hasil Redesain

	Sebelum re-desain		Setelah re-desain	
	Tabel	Atribut	Tabel	Atribut
SISKA	78	470	83	482
E-learning	434	3987	425	3833

Tabel 5 menunjukkan adanya perubahan jumlah tabel dan atribut untuk masing-masing *database*. Pada *database* SISKA terjadi peningkatan jumlah tabel dan atribut sedangkan untuk *database* E-learning terjadi penurunan jumlah tabel dan atribut.

### 3.3. Implementasi

Setelah proses re-desain dilakukan tahap selanjutnya adalah implementasi. Perubahan yang terjadi pada masing-masing *database* diimplementasikan seperti perubahan yang terjadi pada tabel mahasiswa. Adapun *statement* yang digunakan

untuk mengubah struktur pada tabel mahasiswa tersebut adalah sebagai berikut:

```

"Alter tabel mahasiswa
add      KODE_KEWARGANEGARAAN
varchar(10)      Null,      add
KODE_AGAMA char(10) Null, add
KODE_KOTA char(10) Null, add
KODE_INSTANSI char(10) Null,
add KODE_AYAH char(10) Null,
add KODE_IBU char(10) Null,
drop column KOTA, drop column
PROPINSI,      drop column
KEWARGANEGARAAN, drop column
NAMA_INSTANSI, drop column
NAMA_AYAH,      drop column
AGAMA_AYAH,      drop column
PEKERJAAN_AYAH, drop column
NAMA_IBU,      drop column
AGAMA_IBU,      drop column
PEKERJAAN_IBU, drop column
ALAMAT_AYAH,      drop column
ALAMAT_IBU,      drop column
PROVINSI_AYAH,      drop column
PROVINSI_IBU,      drop column
TELEPON_AYAH,      drop column
TELEPON_IBU;"
    
```

Hasil dari *statement* tersebut dapat dilihat pada Gambar 6.

#	Name	Type	Collation	Attributes	Null	Default	Comments	Extra	Action
1	NIM	char(10)	utf8mb4_general_ci		No	None			Change Drop More
2	KODE_AYAH	char(10)	utf8mb4_general_ci		Yes	NULL			Change Drop More
3	KODE_IBU	char(10)	utf8mb4_general_ci		Yes	NULL			Change Drop More
4	KODE_KEWARGANEGARAAN	varchar(10)	utf8mb4_general_ci		Yes	NULL			Change Drop More
5	KODE_AGAMA	char(10)	utf8mb4_general_ci		Yes	NULL			Change Drop More
6	KODE_KOTA	char(10)	utf8mb4_general_ci		Yes	NULL			Change Drop More
7	KODE_INSTANSI	char(10)	utf8mb4_general_ci		Yes	NULL			Change Drop More
8	NIK	char(16)	utf8mb4_general_ci		Yes	NULL			Change Drop More
9	NPM	varchar(20)	utf8mb4_general_ci		Yes	NULL			Change Drop More
10	NO_PENDAFTARAN	varchar(20)	utf8mb4_general_ci		Yes	NULL			Change Drop More
11	NO_PENDAFTARAN_ULANG	varchar(20)	utf8mb4_general_ci		Yes	NULL			Change Drop More
12	NAMA_MAHASISWA	varchar(30)	utf8mb4_general_ci		Yes	NULL			Change Drop More
13	TEMPAT_LAHIR	varchar(20)	utf8mb4_general_ci		Yes	NULL			Change Drop More
14	TANGGAL_LAHIR	date			Yes	NULL			Change Drop More
15	ALAMAT	text	utf8mb4_general_ci		Yes	NULL			Change Drop More
16	TELEPON	varchar(15)	utf8mb4_general_ci		Yes	NULL			Change Drop More
17	JENIS_KELAMIN	varchar(10)	utf8mb4_general_ci		Yes	NULL			Change Drop More
18	GOLONGAN_DARAH	varchar(2)	utf8mb4_general_ci		Yes	NULL			Change Drop More
19	EMAIL	varchar(50)	utf8mb4_general_ci		Yes	NULL			Change Drop More
20	FOTO	longblob			Yes	NULL			Change Drop More
21	SANDI	varchar(20)	utf8mb4_general_ci		Yes	NULL			Change Drop More
22	STATUS	varchar(10)	utf8mb4_general_ci		Yes	NULL			Change Drop More
23	STATUS_PENDAFTARAN	varchar(10)	utf8mb4_general_ci		Yes	NULL			Change Drop More

Gambar 6. Struktur Table Mahasiswa Setelah Re-desain

Gambar 6 beberapa atribut yang ditambahkan dan juga terdapat beberapa atribut yang dihapus seperti yang ditunjukkan pada *statement* sebelumnya.

Pada *database E-learning*, terdapat beberapa tabel yang dieliminasi. Sehingga tabel yang berelasi dengan tabel yang tereliminasi tersebut dapat mengambil data dengan nilai TP pada *database* SISKA. Proses pengambilan data tersebut perlu adanya atribut penghubung antara kedua tabel sehingga *primary key* pada tabel bernilai TP pada SISKA menjadi *foreign key*. Seperti contoh pada tabel *lesson (E-learning)* yang sebelumnya berelasi dengan tabel *course (E-learning)* namun karena tabel *course (E-learning)* bernilai TP dengan tabel matakuliah (SISKA) maka tabel *Course* dieliminasi sehingga tabel *Lesson* harus berelasi dengan tabel SISKA. Adapun *statement* yang digunakan adalah sebagai berikut: “*ALTER TABEL elearning.lesson ADD CONSTRAINT fk\_mk FOREIGN KEY (id\_matakuliah) REFERENCES SISKAmatakuliah (id\_matakuliah)*”;

#### 4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian penerapan pencocokan skema berbasis

*linguistic, constraint* dan *instance* antara basis data SISKA dengan *E-learning* menghasilkan nilai presisi, *recall* dan *F-measure* adalah 0.8, 1, dan 0.89. Hasil tersebut dapat dikatakan bahwa pencocokan skema basis data yang dilakukan cukup baik. Terjadinya perubahan jumlah tabel dan atribut masing-masing *database* yaitu jumlah tabel sebelumnya untuk *database* SISKA adalah 78 menjadi 83 dan *E-learning* dari 434 menjadi 425 tabel. Sedangkan untuk atributnya, SISKA dari 470 menjadi 482 dan *E-learning* dari 3987 menjadi 3833 atribut. Pengembangan basis data yang dilakukan memungkinkan basis data *E-learning* mengambil data pada basis data SISKA sehingga mengurangi jumlah data yang sama pada kedua basis data tersebut.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Alwan, A. A., Nordin, A., Lumpur, K., Alzeber, M. M., Abedallah, M., & Abualkishik, Z. (2017). A Survey of Schema Matching Research using Database Schemas and Instances. (*IJACSA*) *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 8(10), 102–111. [www.ijacsa.thesai.org](http://www.ijacsa.thesai.org)
- Aswati, S., Mulyani, N., Siagian, Y., & Syah, A. Z. (2015). Peranan Sistem Informasi Dalam Perguruan

- Tinggi. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi*, 1(2), 79–86.
- Bellahsene, Z., Bonifati, A., & Rahm, E. (2011). *Schema Matching and Mapping, Data-Centric Systems and Applications*. Springe.
- Hammad, R., Nurcahyo, A. C., Amrullah, A. Z., Irfan, P., & Latif, K. A. (2021). Optimization of data integration using schema matching of linguistic-based and constraint-based in the university database. *Jurnal Manajemen Teknologi Dan Informatik*, 11(3), 119–129.
- Hammad, R., Utami, E., & Raharjo, S. (2019). *Analisis Integrasi Data Pada Relasional Basis Data Dengan Menggunakan Metode Schema Matching*. 9(1), 1–14.
- Homaidi, A. (2016). Sistem Informasi Akademik AMIK IBRAHIMY Berbasis Web. *Jurnal Imiah Informatika*, 1(1), 17–23.
- Martono, G. H., & SN, A. (2017). Review Implementation of Linguistic Approach in Schema Matching. *International Journal of Advances in Intelligent Informatics*, 3(1), 1. <https://doi.org/10.26555/ijain.v3i1.75>
- Mehdi, O. A., Ibrahim, H., & Affendey, L. S. (2014). Instance Based Schema Matching Framework Utilizing Google Similarity and Regular Expression. *Proceedings of 3rd International Conference on Data Management Technologies and Applications*, 213–222.
- Murtadho, M. A., & Wahid, F. (2016). Permasalahan Implementasi Sistem Informasi Di Perguruan Tinggi Swasta. *Register: Jurnal Ilmiah Teknologi Sistem Informasi*, 2(1), 17–21. <http://www.journal.unipdu.ac.id/index.php/register/article/view/441>
- Permanasari, A. E., Satyaprabha, H. P., Suwastono, A., & Mulyani, G. T. (2019). Pengembangan Basis Data Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit Berbasis Linguistic-based Schema Matching. *Jurnal Nasional Teknik Elektro Dan Teknologi Informasi Universitas Gadjah Mada*, 8(2), 101–106.
- Sahay, T., Mehta, A., & Jadon, S. (2020). Schema Matching using Machine Learning. *7th International Conference on Signal Processing and Integrated Networks (SPIN)*, 359–366. <https://doi.org/10.1109/SPIN48934.2020.9071272>.
- Sutanta, E., Nurnawati, E. K., & Kumalasanti, R. A. (2019). The Mathematical Model of Hybrid Schema Matching based on Constraints and Instances Similarity. *(IJACSA) International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 10(6), 459–464.