



Knowledge Graph Pada Machine Learning Untuk Manajemen Talenta

DISERTASI

FIKRI FADLILLAH

99220703

PROGRAM DOKTOR TEKNOLOGI INFORMASI

UNIVERSITAS GUNADARMA

2021

DAFTAR ISI

COVER	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR ALGORITMA	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	1
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Kontribusi dan Manfaat Penelitian	2
II TELAAH PUSTAKA	3
2.1 Pengenalan Manajemen Talenta	3
2.1.1 Proses Manajemen Talenta	4
2.2 Definisi Graf	6
2.3 Jenis-jenis Graf	7
2.4 Knowledge Graph (KG)	8
2.5 Machine Learning	9
2.6 Penelitian terkait	10
III METODE PENELITIAN	12
3.1 Tahapan Penelitian	12
3.1.1 Akusisi Data	12
3.1.2 Pra-pemrosesan	13
3.1.3 Ekstraksi Informasi	13
3.1.4 Penyimpanan dan Visualisasi	13
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	14
4.1 Akusisi Data	14

V PENUTUP	16
5.1 Kesimpulan	16
5.2 Saran	16
DAFTAR PUSTAKA	17
LAMPIRAN-LAMPIRAN	18

DAFTAR TABEL

2.1 Perbandingan Penelitian	11
---------------------------------------	----

DAFTAR GAMBAR

2.1	Graf G dengan 8 simpul dan 10 sisi	6
2.2	Graf G dengan 8 simpul dan 10 sisi	6
3.1	Tahapan Penelitian	12
4.1	Data Riwayat Kompetensi	14
4.2	Data Riwayat Kinerja	14
4.3	Dokumen Standar Kompetensi Jabatan	15

DAFTAR ALGORITMA

LAMPIRAN

A	Judul Lampiran	19
1.1	Lampiran A1	19
1.2	Lampiran A3	19
1.2.1	Lampiran A3	19
B	Judul Lampiran	20
C	Judul Lampiran	21
D	Judul Lampiran	22
	DAFTAR RIWAYAT HIDUP	23

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ditetapkannya Undang-Undang Nomor 5 Tahun 2014 tentang Aparatur Sipil Negara (ASN) menandai momentum peningkatan profesionalisme pada birokrasi pemerintahan di Indonesia. Pemerintah Indonesia memulai langkah serius untuk mengimplementasikan sistem manajemen ASN untuk meningkatkan pegawai ASN guna memberikan pelayanan prima. UU ASN mendorong aspek kualifikasi, kompetensi dan kinerja menjadi isu utama sebagai fokus reformasi pelayanan publik di institusi pemerintah. Salah satu aspek penting dalam pengelolaan ASN adalah menerapkan manajemen karir ASN. Kondisi saat ini menunjukkan lembaga pemerintahan belum memiliki prosedur sistematis yang mampu mencocokkan kompetensi dan kualifikasi suatu posisi dengan kompetensi dan kualifikasi pegawai. Berdasarkan hal di atas perlu dibangun suatu sistem yang lebih terencana dan sistematis untuk menerapkan manajemen ASN berbasis kompetensi mulai dari sistem rekrutmen, penempatan, pengembangan, dan promosi jabatan yang disebut sebagai manajemen talenta. Manajemen talenta merupakan sistem untuk menarik, mengidentifikasi, mengembangkan, mempromosikan dan mempertahankan ASN yang memiliki potensi tinggi sebagai aset yang berharga bagi organisasi Iran (2017). Berdasarkan uraian diatas, manajemen talenta membutuhkan algoritma yang digunakan untuk pemetaan kualifikasi dan kompetensi jabatan dengan kualifikasi dan kompetensi yang dimiliki pegawai, sehingga dilakukan penelitian mengenai “Knowledge Graph pada Machine Learning untuk Manajemen Talenta”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, rumusan masalah dalam penelitian ini terdiri dari :

1. Bagaimana mengembangkan metode pemetaan kualifikasi dan kompetensi jabatan dengan kualifikasi dan kompetensi pegawai dengan knowledge graph ?

2. Bagaimana mengidentifikasi pegawai yang memiliki kecocokan dengan kualifikasi dan kompetensi untuk mengisi suatu jabatan?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan metode pemetaan kualifikasi dan kompetensi jabatan dengan kualifikasi dan kompetensi pegawai dengan knowledge graph. Sedangkan khusus dari penelitian ini terdiri dari :

1. Mengembangkan metode pemetaan kualifikasi dan kompetensi jabatan dengan kualifikasi dan kompetensi pegawai dengan knowledge graph.
2. Melakukan ekstraksi data kualifikasi dan kompetensi jabatan untuk mengembangkan metode pemetaan kualifikasi dan kompetensi jabatan dengan kualifikasi dan kompetensi pegawai pada manajemen talenta.

1.4 Kontribusi dan Manfaat Penelitian

Kontribusi penelitian secara keilmuan adalah menemukan cara baru/penambahan/modifikasi dari metode yang ada untuk pemetaan kualifikasi dan kompetensi jabatan dengan kualifikasi dan kompetensi pegawai dengan knowledge graph. Sedangkan kontribusi penelitian secara teknologi adalah menghasilkan perangkat lunak yang dapat membantu dan memudahkan pengguna dalam melakukan pemetaan kualifikasi dan kompetensi jabatan dengan kualifikasi dan kompetensi pegawai.

BAB II

TELAAH PUSTAKA

2.1 Pengenalan Manajemen Talenta

Manajemen talenta dapat diartikan suatu proses untuk memastikan kemampuan organisasi mengisi posisi kunci pemimpin masa depan (future leaders) dan dan posisi yang mendukung kompetensi inti organisasi (unique skill and high strategic value) (Pella, 2011). Manajemen talenta juga dapat diartikan sebagai manajemen strategis untuk mengelola aliran talenta dalam suatu organisasi dengan tujuan memastikan tersedianya pasokan talenta untuk menyelaraskan SDM yang tepat dengan pekerjaan yang tepat pada waktu yang tepat berdasarkan tujuan strategis, misi dan visi organisasi. Manajemen talenta merupakan suatu proses yang dilakukan untuk memastikan bahwa posisi-posisi kunci dalam organisasi dapat diisi secara internal dengan para pegawai yang kompeten melalui pemantapan kelompok pusat pengembangan talenta yang terdiri atas sekumpulan pegawai yang memiliki keterampilan tinggi dan berkualifikasi (talent pool).

Definisi lainnya menyebutkan bahwa manajemen talenta meliputi proses identifikasi, pengembangan dan mempertahankan SDM unggulan yang merupakan SDM bertalenta atau sering disebut dengan ‘bintang’ dan ‘calon bintang’ masa depan secara sistematis (Sudjarmiko, 2011). Pengertian ini menekankan pada cara yang sistematis. Selama ini organisasi kemungkinan secara alami telah memunculkan bintang-bintang, namun belum dikelola secara sistematis. Kesadaran akan upaya untuk mempertahankan bintangbintang dalam organisasi, maka perlu adanya pengelolaan yang sistematis. Tujuan manajemen talenta adalah untuk mempekerjakan pegawai yang secara konsisten memberikan kinerja unggul. Organisasi yang melaksanakan manajemen talenta akan mendapatkan beberapa manfaat, yaitu: (a) organisasi mendapatkan pegawai yang memiliki kemampuan untuk melaksanakan pekerjaan dengan baik; (b) pegawai bertalenta tersebut dapat dikembangkan untuk menerima tanggung jawab yang lebih luas dan lebih besar; dan (c) pengambilan dan pemilihan pegawai bertalenta tersebut dapat diambil dari internal organisasi (Davis, 2009). Jadi inti manajemen talenta adalah upaya mendapatkan (identifikasi), mengembangkan dan mempertahankan pegawai internal yang berkontribusi

maksimal terhadap organisasi.

Langkah awal yang harus dilakukan dalam manajemen talenta adalah menggambarkan kebutuhan talenta di masa depan. Pada umumnya organisasi mengetahui kebutuhan talenta berdasarkan visi, misi, strategi dan nilai-nilai organisasi (Davis, 2009). Selain itu, yang penting juga diperhatikan adalah memperkirakan kebutuhan talenta berdasarkan tantangan eksternal, seperti kebijakan-kebijakan pemerintah di bidang SDM aparatur atau PNS. Setelah merumuskan kebutuhan talenta di masa depan maka perlu dilakukan penilaian (assessment) untuk mengidentifikasi pegawai, sehingga didapatkan peta pegawai serta pengembangannya.

2.1.1 Proses Manajemen Talenta

Berkenaan dengan manajemen talenta, terdapat beberapa model yang dikembangkan oleh para ahli. Salah satu model dikembangkan oleh Boston Consulting Group, Accenture Model, General Electric Model, dimana pada dasarnya memiliki persepsi yang sama dengan modelmodel lainnya tentang proses manajemen talenta, yaitu proses identifikasi (termasuk proses assessment), pengembangan, dan mempertahankan talenta yang dimiliki organisasi (Davis, 2009, dalam Iran (2017)). Proses manajemen talenta dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Identifikasi Talenta Dalam menjalankan strategi manajemen talenta, salah satu unsur pentingnya adalah mendapatkan pegawai yang bertalenta. Talenta dapat diperoleh dari sumber internal maupun eksternal organisasi. Strategi manajemen yang terstruktur akan mempertimbangkan dua sumber ini. Namun demikian dalam praktiknya, organisasi akan terlebih dulu mempertimbangkan sumber internal, dengan pertimbangan pegawai yang sudah ada setidaknya telah memiliki pengetahuan tentang organisasi. Identifikasi talenta tersebut dilakukan dengan melakukan pemetaan pegawai. Tujuan pemetaan pegawai adalah untuk membagi pegawai ke dalam kelompokkelompok yang lebih kecil berdasarkan kriteria tertentu. Lebih khusus lagi, pemetaan pegawai ini bertujuan untuk menemukan talenta yang akan masuk dalam talent pool. Talent pool adalah sekelompok orang yang telah teridentifikasi dapat dikembangkan dalam jangka waktu tertentu dan diperlakukan sebagai asset organisasi. Pemetaan pegawai ini harus dilakukan, karena tanpa adanya pemetaan pegawai yang baik, maka pengembangan pegawai dan manajemen talenta tidak akan berjalan efektif. Invenstasi pengembangan untuk suatu

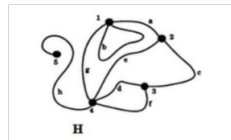
kelompok pegawai tentu berbeda dengan kelompok lainnya. Khusus untuk kelompok pegawai bertalenta atau sering disebut pegawai ‘bintang’ tentunya membutuhkan pola pengembangan yang khusus juga. Untuk pemetaan pegawai ini, terdapat beberapa elemen yang digunakan sebagai kriteria, yaitu pengalaman, profil dan kualifikasi, yang dapat dinilai secara obyektif, dan ketiganya menggambarkan kinerja masa lalu. Sedangkan elemen keahlian, potensi dan kuantifikasi dinilai secara subyektif, dan ketiga elemen ini digunakan untuk mengukur atau memprediksi potensi kandidat di masa depan. Keenam elemen tersebut diwakili oleh dua dimensi yaitu kinerja dan potensi. Kinerja mewakili kriteria atau elemen apa yang dilakukan kandidat di masa lalu, sedangkan potensi mewakili elemen yang memprediksi apa yang dapat dilakukan kandidat di masa depan. Aspek kinerja menunjukkan konsistensi prestasi kandidat, dan potensi menggambarkan sejauhmana kapabilitas dan kesiapan pegawai atau kandidat menduduki posisi yang lebih tinggi. Kedua dimensi yaitu kinerja dan potensi digunakan untuk menyusun suatu matriks pemetaan pegawai, yang sering disebut model matriks pencarian talenta (talent search matrix). Hasil dari identifikasi talenta adalah berupa talent pool, yang berisi pegawai yang bertalenta yang harus dioptimalkan potensinya secara konsisten, untuk mendukung kinerja organisasinya, dan sebaliknya organisasi harus berupaya untuk mempertahankan talenta ini dengan berbagai program pemertahanan (retainment).

2. Pengembangan Talenta, Berbagai model manajemen talenta, dapat dilihat satu kesamaan yaitu komponen kunci dalam model talenta adalah pengembangannya. Tetapi tentunya pilar pengembangan talenta tidak dapat berdiri sendiri tanpa didukung sistem penilaian kinerja atau suksesi yang baik. Pengembangan talenta yang bagus tidak akan berhasil secara maksimal jika proses identifikasinya tidak didukung oleh sistem penilaian kinerja yang objektif. Pengembangan talenta yang bagus tidak akan bermakna jika tidak didukung sistem suksesi yang bagus. Pola pengembangan talenta berbeda dengan pola pengembangan pegawai biasa
3. Mempertahankan talenta, dalam sistem karir terbuka, memberikan peluang bagi pegawai untuk berkarier di luar organisasinya. Dalam hal ini organisasi perlu bersikap bijaksana dengan mengembangkan program-program SDM yang bertujuan untuk dapat mempertahankan talenta-

talenta yang dimiliki dan telah dikembangkan.

2.2 Definisi Graf

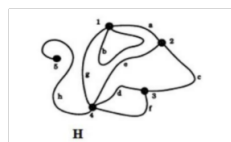
Menurut Farida (2019), graf adalah diagram untuk merepresentasikan objek diskrit dan hubungan antara objek-objek tersebut. Suatu Graf terdiri dari 2 himpunan berhingga, yaitu: a. $V(G)$, adalah himpunan verteks atau simpul, yang dinotasikan dengan huruf V untuk himpunan tak kosong dari simpul- simpul b. $E(G)$, adalah himpunan sisi (egde), dinotasikan dengan huruf E , untuk menyatakan himpunan dari sisi yang menghubungkan sepasang simpul. Setiap elemen e dari $E(G)$ merupakan sebuah pasangan tak berurutan dari simpul-simpul di $V(G)$. Contoh Graf terdapat pada gambar 2.1



Gambar 2.1: Graf G dengan 8 simpul dan 10 sisi

Berdasarkan gambar diatas, himpunan verteks dan himpunan sisi graf G adalah: $V = \{S, T, U, V, W, X, Y, Z\}$ $E = \{(S,X), (S,Z), (T,W), (T,X), (T,Z), (U,Y), (V,W), (V,Y), (W,Y)\}$

Verteks atau simpul saring disebut titik / noktah. Jika e adalah sisi dengan ujung u dan v maka e dikatakan sisi yang menghubungkan u dan v . Sehingga terdapat kemungkinan bahwa sebuah sisi memiliki simpul-simpul ujung yang sama atau sebuah simpul terhubung dengan dirinya sendiri. Sisi yang demikian disebut loop. Contoh graf yang terdapat loop terdapat pada gambar 2.1..



Gambar 2.2: Graf G dengan 8 simpul dan 10 sisi

Berdasarkan gambar diatas, terdapat loop pada sisi b pada graf H yang menghubungkan simpul 1 dengan dirinya sendiri. Kemudian sisi tidak selalu digambarkan sebagai sebuah garis lurus, tetapi dapat digambarkan berupa garis melengkung.

2.3 Jenis-jenis Graf

Graf dikelompokkan menjadi beberapa kategori atau jenis, tergantung pada sudut pengelompokkannya. Berdasarkan ada tidaknya sisi ganda atau gelang pada graf, maka secara umum graf dibedakan menjadi dua jenis, diantaranya :

1. Graf Sederhana, tidak mengandung sisi ganda atau gelang. Dalam graf sederhana, sisi merupakan pasangan tak terurut.
2. Graf Tak Sederhana, mengandung sisi ganda atau gelang. Sisi ganda menghubungkan sepasang titik yang bisa lebih dari dua buah.

Berdasarkan orientasi arah pada sisinya, maka secara umum graf dibedakan menjadi dua jenis, diantaranya :

1. Graf Tidak Berarah, adalah graf yang tidak memiliki orientasi arah, sehingga urutan pasangan titik yang dihubungkan oleh sisi tidak diperhatikan
2. Graf Berarah, adalah graf yang setiap sisinya diberikan orientasi arah, sehingga urutan pasangan titik yang dihubungkan oleh sisinya diperhatikan atau sisinya berbeda.

Berdasarkan struktur, graf dapat dibedakan menjadi enam jenis, diantaranya (Wibisono, 2008) :

1. Multigraph, adalah graf yang mempunyai satu atau lebih pasangan sisi ganda yang menghubungkan dua buah titiknya
2. Pseudograph, adalah graf yang mempunyai satu atau lebih pasangan sisi ganda yang menghubungkan dua buah titiknya dan memiliki satu atau lebih loop pada titiknya.
3. Trivialraph, adalah graf yang hanya terdiri dari satu titik.
4. Graf Lengkap, adalah graf sederhana yang setiap titik nya terhubung dengan semua titik yang lain

2.4 Knowledge Graph (KG)

Knowledge Graph adalah metode yang digunakan untuk menganalisis teks dan mempresentasikannya ke dalam bentuk graf (Zhang dan Hoede, 2000). Menurut Zhang (2002), knowledge graph adalah pendekatan baru untuk menyatakan manusia yang lebih memfokuskan pada aspek semantik. Knowledge Graph terdiri atas concept (token, type, dan name) dan relations.

- Concept, merupakan komponen terpendng dalam pemikiran manusia dan mampu menjadi prosedur dalam membentuk suatu pengertian dari khusus ke umum atau sebaliknya (Zhang, dalam Mahmuda:2010) Concept dalam KG dapat dinyatakan sebagai token, name, dan type.
 - Token merupakan concept yang dipahami oleh seseorang menurut cara pandangnya.
 - Type adalah concept yang berupa informasi umum
 - Name adalah sesuatu yang bersifat individual.
- Relations, terdiri dari 9 binary relations yang terdiri dari :
 - Relasi Alikeness (ALI) Relasi ALI digunakan untuk menghubungkan sebuah type dengan token (Zhang, dalam Mahmuda:2010)
 - Relasi Causality (CAU) Relasi CAU digunakan untuk menghubungkan dua token yang memiliki sebab akibat (Zhang, dalam Mahmuda:2010)
 - Relasi Equality (EQU) Relasi EQU digunakan untuk menghubungkan sebuah name dengan token (Berg, 1993).
 - Relasi Subset (SUB) Relasi SUB digunakan untuk menghubungkan kedua token yang menyatakan dua rangkaian yang saling bertautan (Zhang, dalam Mahmuda:2010)
 - Relasi Disparatness (DIS) Relasi DIS digunakan untuk menghubungkan dua token yang tidak mempunyai satu elemen yang sama dengan yang lainnya (Zhang, dalam Mahmuda:2010)
 - Relasi Attribution (PAR) Relasi PAR digunakan untuk menjelaskan bahwa satu elemen berkaitan dan memiliki sifat elemen lainnya (Zhang, dalam Mahmuda:2010)
 - Relasi Ordering (ORD) Relasi ORD menyatakan bahwa dua benda memiliki urutan tertentu satu sama lain, baik urutan waktu atau tempat. (Zhang, dalam Mahmuda:2010)

- Relasi Skolem (SKO) Menurut Berga (1993), relasi SKO menyatakan informasi bergantung dan mampu menggambarkan kuantifikasi. (Zhang, dalam Mahmuda:2010)
- Fokus (F) F digunakan untuk menunjukkan fokus dari suatu graph (Nurdiati dan Hoede, 2009)

2.5 Machine Learning

Menurut Daru K. (2020), Machine learning atau disebut pembelajaran mesin merupakan bidang studi komputer yang memberikan kemampuan kepada mesin komputer untuk belajar tanpa harus secara eksplisit. Terdapat beberapa kategori dari Machine learning, yaitu:

- Berdasarkan bagaimana cara pelatihan dengan menggunakan supervisi (pelabelan) dari manusia atau tanpa supervisi manusia. Terdiri dari empat kategori yaitu supervised, unsupervised, semisupervised, dan reinforcement learning.
- Berdasarkan bagaimana cara metode pembelajaran. Terdiri dari dua kategori, yaitu: online learning dan batch learning.
- Berdasarkan bagaimana cara perbandingan data. Terdiri dari dua kategori, yaitu: instance based dan model-based learning

Umumnya machine learning dikategorikan berdasarkan jenis pelatihan yaitu berdasarkan pelabelan supervisi manusia atau tanpa supervisi manusia.

1. **Supervised Learning**, pada metode ini data yang di input ke dalam suatu algoritma mencakup kategori yang diinginkan atau sering disebut diberikan pelabelan. Metode klasifikasi umumnya menggunakan jenis pelatihan supervisi atau memprediksi nilai dari sebuah angka. Sebagai contoh adalah penentuan harga mobil berdasarkan fitur dari mobil tersebut misalnya jarak tempuh, umur, merk, dan lainnya yang dikenal dengan predictors. Beberapa algoritma yang menggunakan supervised learning adalah K-Nearest Neighbors, Linear Regression, Logistic Regression, Support Vector Machines (SVMs), Decision Trees and Random Forests, dan Neural networks.
2. **Unsupervised Learning**, pada metode ini data yang akan diinput ke dalam suatu algoritma tidak melalui kategorisasi atau pelabelan dari

manusia, karena seluruh kategorisasi akan dilakukan berdasarkan data yang dimasukan dan akan terbentuk berdasarkan ciri yang bersesuaian. Terdapat beberapa algoritma unsupervised learning di antaranya:

- Clustering, seperti: k-Means, Hierarchical Cluster Analysis (HCA), dan Expectation Maximization
 - Association rule learning, seperti: Apriori, dan Eclat
 - Reduksi Dimensi dan Visualisasi, seperti: Principal Component Analysis (PCA), Kernel PCA, Locally-Linear Embedding (LLE), dan t-distributed Stochastic Neighbor Embedding (t-SNE).
3. **Semisupervised Learning**, pada metode ini jenis pelatihan yang digunakan adalah gabungan metode supervised dan unsupervised learning, sehingga terdapat data yang telah diketahui kategorisasi atau dilabelkan, dan data yang belum dilabelkan. Salah satu algoritma yang menggunakan metode ini adalah Deep Belief Networks (DBNs) dengan komponen yang dikenal dengan Restricted Boltzmann Machines (RBMs). Metode RBM akan dilatih menggunakan data unsupervised, kemudian sistem tersebut akan dioptimalisasi menggunakan teknik supervised.
4. **Reinforcement Learning**, pada metode ini dikenal istilah agent yang harus mempertimbangkan lingkungan dalam sistem pembelajaran. Sistem akan memilih, melakukan tindakan dan mengukur akibat (rewards) agar terhindar akibat yang negatif (penalties), sehingga diperlukan suatu strategi yang dikenal dengan policy untuk mendapatkan dampak yang positif.

2.6 Penelitian terkait

Rangkuman Hasil Penelitian Terkait berdasarkan pola-pola serta pengalaman yang terbentuk sebelumnya. Naive Bayes juga merupakan sebuah algoritma klasifikasi yang berakar pada Teorema Bayes. Rangkuman Hasil Penelitian Terkait Penelitian-penelitian terkait yang berhubungan dengan pengembangan SIG akan disajikan pada tabel 2.1

Tabel 2.1: Perbandingan Penelitian

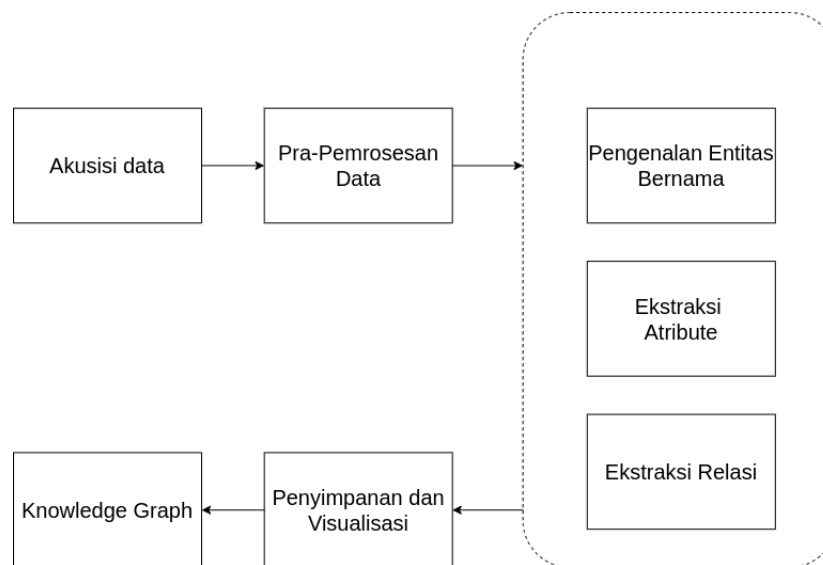
No	Nama Peneliti	Judul	Metode	Hasil
1	Liu et al. (2020)	A Skill-Aware Multi-Attention Model for Job Posting Generation.	Bi-directional Long Short Term Memory, Multi Label Classification	Memenuhi kebutuhan kualifikasi dari lamaran pekerjaan berdasarkan kondisi yang diberikan dari deskripsi pekerjaan
2	Gharibi M. (2020)	FoodKG:A Tool to Enrich Knowledge Graphs Using Machine Learning Techniques	AGROVEC, Natural Language Processing (NLP)	AGROVEC dapat mengungguli model terlatih lainnya dalam set data graph yang sama.
3	Yan Wang (2021)	Analysing CV Corpus for Finding Suitable Candidates using Knowledge Graph and BERT	Masked Language Modeling (MLM)	NER dari pre-trained BERT oleh MLM mengenali keyword kompetensi dari korpus CV dan query klien dengan bahasa alami dengan lebih baik

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Tahapan Penelitian

Penelitian ini berusaha mengembangkan model pemetaan kualifikasi dan kompetensi jabatan dengan kualifikasi dan kompetensi pegawai dengan knowledge graph.



Gambar 3.1: Tahapan Penelitian

Pada gambar 3.1 terlihat tahapan penelitian untuk pemetaan kualifikasi dan kompetensi jabatan dengan kualifikasi dan kompetensi pegawai terdiri dari beberapa tahapan, diantaranya:

3.1.1 Akuisisi Data

Tahap pengumpulan data yang dibutuhkan dalam penelitian. Data yang dikumpulkan terdiri dari data standar kompetensi jabatan, data riwayat kompetensi, dan data riwayat kinerja yang tersimpan di dalam file berformat .csv

3.1.2 Pra-pemrosesan

Tahap melakukan persiapan data sebelum melakukan proses klasifikasi. Tahap *pra-pemrosesan* pada penelitian ini meliputi:

- Tahap pemeriksaan data. Pada tahap ini dilakukan pemeriksaan terhadap data yang akan digunakan, data -data yang tidak dibutuhkan akan dihapus, dan data yang tidak sesuai akan diperbaiki sesuai dengan format data.
- Penghapusan data. Data yang tidak digunakan akan dihapus, dan hanya data yang sesuai dengan fitur akan masuk pada proses klasifikasi

3.1.3 Ekstraksi Informasi

Ekstraksi informasi sebagai langkah utama dalam pembentukan knowledge graph, dengan tujuan mengidentifikasi dan mengekstrak informasi faktual yang diperlukan dari data. Tahapan yang dilakukan pada ekstraksi informasi terdiri dari pengenalan entitas bernama, kemudian dilanjutkan dengan ekstraksi relasi

- **Pengenalan Entitas Bernama / Named Entity Recognition**, Pengenalan entitas bernama adalah tugas utama yang termasuk ke dalam tahapan Natural Language Processing, dan juga merupakan sub-bagian dari ekstraksi informasi, untuk mengubah data teks dari berbagai jenis struktur menjadi data terstruktur yang dapat dibaca oleh komputer. Tujuan dari tugas ini adalah untuk dapat secara akurat mengidentifikasi informasi yang ada dalam teks, seperti nama lokasi, nama organisasi, tanggal yang bermakna dan sebagainya, yang juga dapat disebut ekstraksi entitas.
- **Ekstraksi Relasi**, untuk mengekstraksi entitas, dan hubungan antara entitas dari berbagai jenis data teks, yang merupakan langkah inti untuk membangun knowledge graph.

3.1.4 Penyimpanan dan Visualisasi

Pada tahap penyimpanan dan visualisasi, knowledge graph untuk pemetaan kualifikasi dan kompetensi jabatan dengan kualifikasi dan kompetensi pegawai akan disimpan ke dalam sistem basis data berbasis graph.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Akusisi Data

Tahap pertama dalam penelitian adalah akusisi data, sebagai proses mengumpulkan data yang diambil dari instansi Badan Kepegawaian Negara Republik Indonesia. Data yang diperoleh berupa data standar kompetensi jabatan pada instansi, riwayat kompetensi pegawai dan riwayat kinerja. Hasil akusisi data terdapat pada gambar dibawah.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	AN	AO	AP	AQ	AR	AS	AT	AU	AV	AW	AX	AY	AZ	BA	BB	BC	BD	BE	BF	BG	BH	BI	BJ	BK	BL	BM	BN	BO	BP	BQ	BR	BS	BT	BU	BV	BW	BX	BY	BZ	CA	CB	CC	CD	CE	CF	CG	CH	CI	CJ	CK	CL	CM	CN	CO	CP	CQ	CR	CS	CT	CU	CV	CW	CX	CY	CZ	DA	DB	DC	DD	DE	DF	DG	DH	DI	DJ	DK	DL	DM	DN	DO	DP	DQ	DR	DS	DT	DU	DV	DW	DX	DY	DZ	EA	EB	EC	ED	EE	EF	EG	EH	EI	EJ	EK	EL	EM	EN	EO	EP	EQ	ER	ES	ET	EU	EV	EW	EX	EY	EZ	FA	FB	FC	FD	FE	FF	FG	FH	FI	FJ	FK	FL	FM	FN	FO	FP	FQ	FR	FS	FT	FU	FV	FW	FX	FY	FZ	GA	GB	GC	GD	GE	GF	GG	GH	GI	GJ	GK	GL	GM	GN	GO	GP	GQ	GR	GS	GT	GU	GV	GW	GX	GY	GZ	HA	HB	HC	HD	HE	HF	HG	HH	HI	HJ	HK	HL	HM	HN	HO	HP	HQ	HR	HS	HT	HU	HV	HW	HX	HY	HZ	IA	IB	IC	ID	IE	IF	IG	IH	II	IJ	IK	IL	IM	IN	IO	IP	IQ	IR	IS	IT	IU	IV	IW	IX	IY	IZ	JA	JB	JC	JD	JE	JF	JG	JH	JI	JJ	JK	JL	JM	JN	JO	JP	JQ	JR	JS	JT	JU	JV	JW	JX	JY	JZ	KA	KB	KC	KD	KE	KF	KG	KH	KI	KJ	KK	KL	KM	KN	KO	KP	KQ	KR	KS	KT	KU	KV	KW	KX	KY	KZ	LA	LB	LC	LD	LE	LF	LG	LH	LI	LJ	LK	LL	LM	LN	LO	LP	LQ	LR	LS	LT	LU	LV	LW	LX	LY	LZ	MA	MB	MC	MD	ME	MF	MG	MH	MI	MJ	MK	ML	MM	MN	MO	MP	MQ	MR	MS	MT	MU	MV	MW	MX	MY	MZ	NA	NB	NC	ND	NE	NF	NG	NH	NI	NJ	NK	NL	NM	NN	NO	NP	NQ	NR	NS	NT	NU	NV	NW	NX	NY	NZ	OA	OB	OC	OD	OE	OF	OG	OH	OI	OJ	OK	OL	OM	ON	OO	OP	OQ	OR	OS	OT	OU	OV	OW	OX	OY	OZ	PA	PB	PC	PD	PE	PF	PG	PH	PI	PJ	PK	PL	PM	PN	PO	PP	PQ	PR	PS	PT	PU	PV	PW	PX	PY	PZ	QA	QB	QC	QD	QE	QF	QG	QH	QI	QJ	QK	QL	QM	QN	QO	QP	QR	QS	QT	QU	QV	QW	QX	QY	QZ	RA	RB	RC	RD	RE	RF	RG	RH	RI	RJ	RK	RL	RM	RN	RO	RP	RQ	RR	RS	RT	RU	RV	RW	RX	RY	RZ	SA	SB	SC	SD	SE	SF	SG	SH	SI	SJ	SK	SL	SM	SN	SO	SP	SQ	SR	SS	ST	SU	SV	SW	SX	SY	SZ	TA	TB	TC	TD	TE	TF	TG	TH	TI	TJ	TK	TL	TM	TN	TO	TP	TQ	TR	TS	TT	TU	TV	TW	TX	TY	TZ	UA	UB	UC	UD	UE	UF	UG	UH	UI	UJ	UK	UL	UM	UN	UO	UP	UQ	UR	US	UT	UU	UV	UW	UX	UY	UZ	VA	VB	VC	VD	VE	VF	VG	VH	VI	VJ	VK	VL	VM	VN	VO	VP	VQ	VR	VS	VT	VU	VV	VW	VX	VY	VZ	WA	WB	WC	WD	WE	WF	WG	WH	WI	WJ	WK	WL	WM	WN	WO	WP	WQ	WR	WS	WT	WU	WV	WW	WX	WY	WZ	XA	XB	XC	XD	XE	XF	XG	XH	XI	XJ	XK	XL	XM	XN	XO	XP	XQ	XR	XS	XT	XU	XV	XW	XX	XY	XZ	YA	YB	YC	YD	YE	YF	YG	YH	YI	YJ	YK	YL	YM	YN	YO	YP	YQ	YR	YS	YT	YU	YV	YW	YX	YY	YZ	ZA	ZB	ZC	ZD	ZE	ZF	ZG	ZH	ZI	ZJ	ZK	ZL	ZM	ZN	ZO	ZP	ZQ	ZR	ZS	ZT	ZU	ZV	ZW	ZX	ZY	ZZ
	id	id_pns	integritas	kerjasama	komunikasi	orientasi	pelayanan	pengembangan	mengelola	perubahan	pengambilan	keputusan	perekat	bangsa	ref.	kegiatan	pen	ncsistime																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											

Gambar 4.1: Data Riwayat Kompetensi

A		B		C		D		E		F		G		H		I		J		K		L		M		N		O		P		
id		pnsdinid_orang_id		tahun	nilai_sfp	orientasi_pelayanan		integritas	komitmen	disiplin	kerjasama		kepemimpinan	jumlah	nilai_rata_rata	nilai_pengu_kor		nilai_prestasi_kerja														
1	0000000070cABAC75A8D953912E	2018	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85		
2	0000000070cABAC75A8D953912E	2017	88.56	88.75	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	
3	0000000070cABAC75B8D5B3912E	2019	87.05	87.5	86.5	88.5	88.5	89	88.75	89	88.75	89	88.75	89	88.75	89	88.75	89	88.75	89	88.75	89	88.75	89	88.75	89	88.75	89	88.75	89	88.75	
4	0000000070cEFOFF948D0185A5E	2019	92	90.5	90	88.75	89.75	90.75	90.75	90.75	90.75	90.75	90.75	90.75	90.75	90.75	90.75	90.75	90.75	90.75	90.75	90.75	90.75	90.75	90.75	90.75	90.75	90.75	90.75	90.75		
5	0000000070cABAC75A93C83912E	2019	94.06	90.88	92.5	91.75	91.75	91.75	91.75	91.75	91.75	91.75	91.75	91.75	91.75	91.75	91.75	91.75	91.75	91.75	91.75	91.75	91.75	91.75	91.75	91.75	91.75	91.75	91.75	91.75		
6	0000000070cABAC79A96B53912E	2019	92	91	89.75	91	87	90.25	91	87	90.25	91	87	90.25	91	87	90.25	91	87	90.25	91	87	90.25	91	87	90.25	91	87	90.25	91	87	
7	0000000070cABAC7F3D6D03912E	2019	92	92	90.5	90.75	91.25	91.5	91.5	91.5	91.5	91.5	91.5	91.5	91.5	91.5	91.5	91.5	91.5	91.5	91.5	91.5	91.5	91.5	91.5	91.5	91.5	91.5	91.5	91.5	91.5	
8	0000000070cEFOFF948D0385A5E	2019	91.44	91.75	91.5	91.75	90.75	91	90	89.75	91	90	89.75	91	90	89.75	91	90	89.75	91	90	89.75	91	90	89.75	91	90	89.75	91	90	89.75	
9	0000000070cABAC75B29C03912E	2019	92	89.5	87.75	87.75	86	89.25	86	89.25	86	89.25	86	89.25	86	89.25	86	89.25	86	89.25	86	89.25	86	89.25	86	89.25	86	89.25	86	89.25	86	89.25
10	0000000070cOFF72F683E93A09BE0	2019	97.56	91.75	91.75	91.75	91.75	91.75	91.75	91.75	91.75	91.75	91.75	91.75	91.75	91.75	91.75	91.75	91.75	91.75	91.75	91.75	91.75	91.75	91.75	91.75	91.75	91.75	91.75	91.75	91.75	
11	0000000070cABAC79E4933912E	2019	90.92	91.25	92	91	92	90.75	90.75	90.75	90.75	90.75	90.75	90.75	90.75	90.75	90.75	90.75	90.75	90.75	90.75	90.75	90.75	90.75	90.75	90.75	90.75	90.75	90.75	90.75	90.75	
12	0000000070cEFOFF948D0BFF85A5E	2019	90.83	91.25	91	90	89.75	91	90	89.75	91	90	89.75	91	90	89.75	91	90	89.75	91	90	89.75	91	90	89.75	91	90	89.75	91	90	89.75	
13	0000000070cABAC75A9B92A3912E	2019	102	90.75	90.90	90.90	90	90.25	91	90	90.25	91	90	90.25	91	90	90.25	91	90	90.25	91	90	90.25	91	90	90.25	91	90	90.25	91	90	90.25
14	0000000070cABAC75B29C03912E	2019	93	89.5	89	89.5	86.5	89.5	86.5	89.5	86.5	89.5	86.5	89.5	86.5	89.5	86.5	89.5	86.5	89.5	86.5	89.5	86.5	89.5	86.5	89.5	86.5	89.5	86.5	89.5	86.5	89.5
15	0000000070cABAC75B29C03912E	2019	85.75	85.75	85.75	85.75	85.75	85.75	85.75	85.75	85.75	85.75	85.75	85.75	85.75	85.75	85.75	85.75	85.75	85.75	85.75	85.75	85.75	85.75	85.75	85.75	85.75	85.75	85.75	85.75	85.75	85.75
16	0000000070cEFOFFCDB50289309E	2019	88.12	91.75	90.75	89	90.25	90.75	90.25	90.75	90.25	90.75	90.25	90.75	90.25	90.75	90.25	90.75	90.25	90.75	90.25	90.75	90.25	90.75	90.25	90.75	90.25	90.75	90.25	90.75	90.25	90.75
17	0000000070cABAC75A8F7F93912E	2019	76.67	92.75	95.5	92	90.75	92.5	90.75	92.5	90.75	92.5	90.75	92.5	90.75	92.5	90.75	92.5	90.75	92.5	90.75	92.5	90.75	92.5	90.75	92.5	90.75	92.5	90.75	92.5	90.75	92.5
18	0000000070cABAC75A8D953912E	2019	80	87	87	87	87	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88
19	0000000070cABAC75B29C03912E	2019	88.08	88	88	83.25	83.75	87	86.5	84.5	83.25	83.75	87	86.5	84.5	83.25	83.75	87	86.5	84.5	83.25	83.75	87	86.5	84.5	83.25	83.75	87	86.5	84.5	83.25	83.75
20	0000000070cABAC75B29C03912E	2019	88.67	85	90	85	85	86	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84
21	0000000070cABAC74D63CA3912E	2018	88.58	85	91	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85
22	0000000070cABAC74D63CA3912E	2017	87	85	91	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85
23	0000000070cABAC75B8C4E93912E	2019	93.25	85.51	86.56	82.56	83.31	83.31	83.31	83.31	83.31	83.31	83.31	83.31	83.31	83.31	83.31	83.31	83.31	83.31	83.31	83.31	83.31	83.31	83.31	83.31	83.31	83.31	83.31	83.31	83.31	83.31
24	0000000070cABAC75B8C4E93912E	2019	91.26	84.23	87.31	83.31	83.31	83.31	83.31	83.31	83.31	83.31	83.31	83.31	83.31	83.31	83.31	83.31	83.31	83.31	83.31	83.31	83.31	83.31	83.31	83.31	83.31	83.31	83.31	83.31	83.31	83.31
25	0000000070cABAC745C23912E	2019	91.13	86.28	87.11	83.56	85.55	84.92	84.92	84.92	84.92	84.92	84.92	84.92	84.92	84.92	84.92	84.92	84.92	84.92	84.92	84.92	84.92	84.92	84.92	84.92	84.92	84.92	84.92	84.92	84.92	84.92
26	0000000070cABAC74D0DA63912E	2019	91.33	83	87.25	82.75	82.75	82.93	82.25	80.50	83.49	82.25	80.50	83.49	82.25	80.50	83.49	82.25	80.50	83.49	82.25	80.50	83.49	82.25	80.50	83.49	82.25	80.50	83.49	82.25	80.50	83.49
27	0000000070cABAC79832123912E	2019	83.92	82	81.5	82.1	82	81.25	80	81.25	80	81.25	80	81.25	80	81.25	80	81.25	80	81.25	80	81.25	80	81.25	80	81.25	80	81.25	80	81.25	80	81.25
28	0000000070cABAC7F246249312E	2018	87	83	83	82	82	81	82	80	82	80	82	80	82	80	82	80	82	80	82	80	82	80	82	80	82	80	82	80	82	80
29	0000000070cABAC74B5C493912E	2018	85.93	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
30	0000000070cABAC745C23912E	2018	86.94	83.75	84.75	84	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85

Nama Jabatan : Kepala Dinas Pendidikan
 Kelompok Jabatan : Jabatan Pimpinan Tinggi
 Urusan Pemerintah : Bidang Pendidikan
 Kode Jabatan :

JABATAN PIMPINAN TINGGI PRATAMA			
1. IKHTISAR JABATAN Ikhtisar Jabatan		Memimpin, membina, mengawasi, mengkoordinasikan, merumuskan dan melaksanakan kebijakan teknis di bidang Pendidikan.	
II. STANDAR KOMPETENSI			
Kompetensi	Level	Deskripsi	Indikator Kompetensi
A. Manajerial			
1. Integritas	4	Mampu menciptakan situasi kerja yang mendorong kepatuhan pada nilai, norma dan etika organisasi	4.1 Menciptakan situasi kerja yang mendorong seluruh pemangku kepentingan mematuhi nilai, norma dan etika organisasi dalam segala situasi dan kondisi 4.2 Mendukung dan menerapkan prinsip moral dan standar etika yang tinggi, setia, berani menanggung konsekuensinya 4.3 Berani melakukan koreksi atau mengambil tindakan atas penyimpangan kode etik/nilai – nilai yang dilakukan oleh orang lain, pada tataran lingkup kerja setingkat instansi meskipun ada resiko
2. Kerjasama	4	Membangun komitmen tim, sinergi	4.1 Membangun sinergi antar unit kerja di lingkup instansi yang dipimpin 4.2 Memfasilitasi kepentingan yang berbeda dari unit kerja lain sehingga tercapai sinergi dalam rangka pencapaian target kerja organisasi 4.3 Mengembangkan system yang menghargai kerjasama antar unit, memberikan dukungan / semangat untuk memastikan tercapainya sinergi dalam rangka pencapaian target kerja organisasi
3. Komunikasi	4	Mampu mengemukakan pemikiran multi dimensi secara lisan dan tertulis untuk mendorong kesepakatan dengan tujuan meningkatkan kinerja secara keseluruhan	4.1 Mengintegrasikan informasi – informasi penting hasil diskusi dengan pihak lain untuk mendapatkan pemahaman yang sama; berbagi informasi dengan pemangku kepentingan untuk tujuan meningkatkan kinerja secara keseluruhan; 4.2 Menuangkan pemikiran / konsep yang multi dimensi dalam bentuk tulisan formal; 4.3 Menyampaikan informasi secara persuasif untuk mendorong pemangku kepentingan sepakat pada langkah – langkah bersama dengan tujuan meningkatkan kinerja secara

Kebijakan Otonomi Daerah	advaksi kebijakan Otonomi Daerah yang tepat sesuai kondisi	ada saat ini, menganalisis kekuatan dan kekurangan berbagai metode yang dijalankan dengan kelompok sasaran yang berbeda. 4.2 Mengembangkan norma standar, prosedur, kriteria, pedoman, dan/atau petunjuk teknis strategi advokasi kebijakan otonomi daerah. 4.3 Meningkatkan kapasitas pemangku kepentingan untuk mengembangkan strategi advokasi yang dapat dijalankan oleh mereka sendiri dalam menerapkan kebijakan otonomi daerah			
III. PERSYARATAN JABATAN					
Jenis Persyaratan		Uraian	Tingkat Pentingnya Terhadap Jabatan		
			Mutlak	Penting	Perlu
A. Pendidikan	1. Jenjang	Sarjana / Diploma IV			
	2. Bidang Ilmu	Pendidikan / Bimbingan Penyuluhan			
	3. Manajerial	Pelatihan Kepemimpinan Pratama		✓	
B. Pelatihan	1. Teknis	Diklat Teknis terkait Pendidikan, Pemuda dan Olah Raga		✓	
	2. Manajerial	-			
	3. Fungsional	-			
C. Pengalaman Kerja		<ul style="list-style-type: none">Memiliki pengalaman jabatan dalam bidang Pendidikan secara kumulatif paling kurang selama 5 (lima) tahun;Sedang atau pernah menduduki jabatan administrator atau JF jenjang Ahli Madya (sesuai bidang) paling singkat 2 (dua) tahun	✓		✓
D. Pangkat		Pembina / IV/a			
E. Indikator Kinerja Jabatan		<ul style="list-style-type: none">Peningkatan kualitas Pendidik, Sarana dan Prasarana untuk Pendidikan dan KebudayaanPersentase Peningkatan Keluarga sadar pendidikan dan sadar budaya			

Gambar 4.3: Dokumen Standar Kompetensi Jabatan

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Bagian ini diisikan kesimpulan berdasarkan hasil yang dicapai.

5.2 Saran

Bagian ini diisikan saran untuk pengembangan di masa yang akan datang

DAFTAR PUSTAKA

- Daru K., P. (2020), *Machine Learning : Teori, Program Dan Studi kasus*, Deepublish, Sleman.
- Gharibi M., Zachariah A., R. P. (2020), A tool to enrich knowledge graphs using machine learning techniques, Vol. 3, <https://doi.org/10.3389/fdata.2020.00012>, pp. 1–12.
- Iran, M. (2017), Mewujudkan sistem perencanaan suksesi nasional melalui pembangunan manajemen talenta di lingkungan instansi pemerintah, Vol. 4, Badan Kepegawaian Negara, pp. 55–67.
- Liu, L., Liu, Jie andZhang, W., Chi, Z., Shi, W. & Huang, Y. (2020), Hiring now: A skill-aware multi-attention model for job posting generation, *in* ‘Proceedings of the 58th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics’, Association for Computational Linguistics, pp. 3096–3104.
URL: <https://aclanthology.org/2020.acl-main.281>
- Yan Wang, Yacine Allouache, C. J. (2021), Analysing cv corpus for finding suitable candidates using knowledge graph and bert, DBKA 2021, pp. 26–31.

LAMPIRAN-LAMPIRAN

Appendix A

Judul Lampiran

1.1 Lampiran A1

1.2 Lampiran A3

1.2.1 Lampiran A3

Appendix B

Judul Lampiran

Appendix C

Judul Lampiran

Appendix D

Judul Lampiran



RIWAYAT HIDUP

IDENTITAS DIRI

Nama : -
Tempat/Tanggal Lahir :-
Jenis Kelamin : -
Pekerjaan : -
NIP/NIDN : -
Jabatan Fungsional : -
Unit Kerja : -
Institusi : -
Telp : -
Email : -

PENDIDIKAN FORMAL

Tahun	Pendidikan	Institusi
20xx	S1 Teknik	Universitas
20xx	S2 Teknik	Universitas
20xx	S3 Teknologi	Universitas

PENGALAMAN KERJA

Tahun	Jabatan
20xx - 20xx
20xx - 20xx
20xx - 20xx
20xx - 20xx

PUBLIKASI ILMIAH

Tahun	Judul	Keterangan
20xx	Judul	Jurnal, Proceedings, Buku
20xx	Judul	Jurnal, Proceedings, Buku
20xx	Judul	Jurnal, Proceedings, Buku
20xx	Judul	Jurnal, Proceedings, Buku