

**PERKIRAAN KLASEMEN BUNDESLIGA MUSIM 2022/2023  
MENGUNAKAN METODE FUZZY**



Disusun Oleh:

N a m a : Hanan Risma Isriwanto  
NIM : 18523002

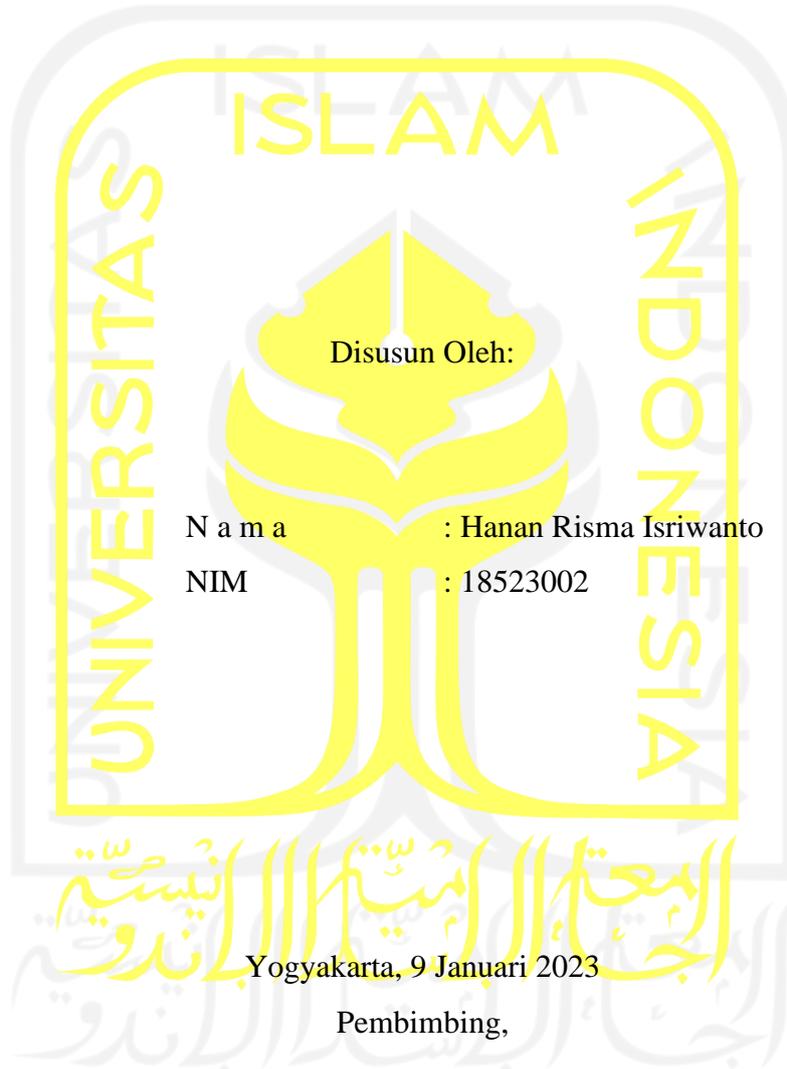
**PROGRAM STUDI INFORMATIKA – PROGRAM SARJANA  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

**2023**

HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING

**PERKIRAAN KLASEMEN BUNDESLIGA MUSIM 2022/2023  
MENGUNAKAN METODE FUZZY**

**TUGAS AKHIR**



  
(Irving Vitra Paputungan, S.T., M.Sc., Ph.D.)

## HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

**PERKIRAAN KLASEMEN BUNDESLIGA MUSIM 2022/2023  
MENGUNAKAN METODE FUZZY****TUGAS AKHIR**

Telah dipertahankan di depan sidang penguji sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer dari Program Studi Informatika – Program Sarjana di Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia

Yogyakarta, 9 Januari 2023

Tim Penguji

Irving Vitra Papatungan, S.T., M.Sc., PhD.

**Anggota 1**

Beni Suranto, S.T., M.Soft.Eng.

**Anggota 2**

Moh.Idris, S.Kom., M.Kom

Mengetahui,

Ketua Program Studi Informatika – Program Sarjana

Fakultas Teknologi Industri

Universitas Islam Indonesia



( Dhomas Hatta Fudholi, S.T., M.Eng., Ph.D.)

**HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR**

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Hanan Risma Isriwanto

NIM : 18523002

Tugas akhir dengan judul:

**PERKIRAAN KLASEMEN BUNDESLIGA MUSIM 2022/2023  
MENGUNAKAN METODE FUZZY**

Menyatakan bahwa seluruh komponen dan isi dalam tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri. Apabila di kemudian hari terbukti ada beberapa bagian dari karya ini adalah bukan hasil karya sendiri, tugas akhir yang diajukan sebagai hasil karya sendiri ini siap ditarik kembali dan siap menanggung risiko dan konsekuensi apapun.

Demikian surat pernyataan ini dibuat, semoga dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 9 Januari 2023



(Hanan Risma Isriwanto )

## HALAMAN PERSEMBAHAN

*Bismillahirrahmanirrahim* dengan mengucapkan syukur Alhamdulillah, segala puji bagi Allah SWT atas rahmat serta hidayah-nya yang telah memberikan kemudahan dalam Menyelesaikan laporan tugas akhir ini dengan tepat waktu. Laporan tugas akhir ini penulis persembahkan untuk:

1. Kedua orang tua, Bapak Ismaryanto dan Ibu Tri Muntari yang telah memberikan doa, dukungan, dan segalanya kepada penulis dari proses awal kuliah hingga tahap menyelesaikan tugas akhir.
2. Kepada diri sendiri karena telah berjuang menyelesaikan laporan tugas akhir ini dengan semangat dan bersungguh-sungguh.



## HALAMAN MOTO

“La Tahzan Innallaha Ma’ana”

(Q.S At-Taubah ayat 40)

“Terbanglah Sendiri Seperti Elang, Bukan Bergerombol Seperti Bebek”

(Hanan Risma Isriwanto)



## KATA PENGANTAR

*Assalamu'alaikum Warohmatullahi Wabarakatuh*

Alhamdulillah rabbil a'lamin, segala puji dan syukur bagi Allah SWT penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala rahmat dan hidayahnya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “PERKIRAAN KLASSEMEN BUNDESLIGA MUSIM 2022/2023 MENGGUNAKAN METODE FUZZY” ini dengan tepat waktu. Penyusunan laporan tugas akhir ini sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan program studi sarjana Informatika Fakultas Teknologi Industri di Universitas Islam Indonesia.

Dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini, penulis menyadari banyak pihak yang terlibat selama proses ini. Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada pihak-pihak yang terlibat yaitu:

1. Allah SWT yang telah memberikan kemudahan serta kelancaran kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Orang tua, Bapak Ismaryanto dan Ibu Tri Muntari yang telah memberikan segala dukungan dan doa kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Bapak Dhomas Hatta Fudholi, S.T., M.Eng., Ph.D. selaku ketua program studi Informatika Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
4. Bapak Irving Vitra Papatungan, S.T., M.Sc., Ph.D. selaku Dosen pembimbing I yang telah membantu dan membimbing penulis dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
5. Bapak Moh. Idris, S.Kom., M.Kom. selaku Dosen pembimbing akademik.
6. Bapak dan Ibu Dosen program studi Informatika yang telah memberikan ilmu, ajaran, serta bimbingan kepada penulis selama proses perkuliahan di jurusan Informatika Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
7. Teman-teman jurusan Informatika angkatan 2018 yang telah menyemangati dan membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir.
8. Teman-teman jamaah 24 Pesona Ta'aruf 2020 yang telah menyemangati dan membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir.
9. Seluruh pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu, terima kasih atas doa dan dukungannya selama ini.

Dalam penyusunan laporan tugas akhir ini, penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis menerima kritik dan saran agar kedepannya menjadi lebih baik

*Wassalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabaratuh*

Yogyakarta, 9 Januari 2023



(Hanan Risma Isriwanto)



## SARI

Sepak bola adalah salah satu olahraga yang sangat populer di seluruh penjuru dunia. Olahraga ini sangat digemari seluruh kalangan, mulai dari yang masih anak-anak hingga dewasa. Terdapat lima liga yang sangat populer saat ini yaitu, *Premier League*, *La Liga*, *Serie A*, *Bundesliga*, dan *Ligue 1*. Beberapa liga tersebut memiliki persaingan yang sangat ketat antara setiap tim dalam memperebutkan gelar juara liga pada setiap musimnya. Pemilihan *Bundesliga* dilakukan karena pada dasarnya masih menarik untuk diprediksi klasemen akhirnya walaupun untuk juaranya kemungkinan besar dipegang oleh FC Bayern Munich, tetapi tetap menarik untuk diprediksi untuk posisi kedua dan seterusnya karena pastinya tim-tim tersebut berbenah agar tidak tertinggal antara satu sama lain. Selain itu juga data yang akan digunakan bukan cuma data satu musim sebelumnya, data yang akan digunakan yaitu berdasarkan dari data klasemen 4-6 musim sebelumnya. Pemilihan 4-6 musim sebelumnya karena terdapat tim-tim yang terdegradasi dan yang promosi ke liga utama dan liga kedua. Untuk pemilihan metode yang digunakan yaitu menggunakan metode fuzzy mamdani karena pada dasarnya fuzzy mamdani merupakan metode yang paling banyak digunakan dalam melakukan suatu prediksi. Hasil dari pengujian akan digunakan dalam menyusun klasemen akhir *Bundesliga* musim 2022/2023.

Kata kunci: Bundesliga, Fuzzy, Mamdani, Prediksi.

## GLOSARIUM

Glosarium memuat daftar kata tertentu yang digunakan dalam laporan dan membutuhkan penjelasan, misalnya kata serapan yang belum lazim digunakan. Urutkan sesuai abjad.

Contoh penulisannya seperti di bawah ini:

Bundesliga	Kasta tertinggi liga Jerman.
evalfis	Evaluate fuzzy inference system.
fis	fuzzy inference systems.
input	memasukkan data-data yang diperlukan.
Name	nama variabel.
NumInput	jumlah input yang digunakan.
NumMFs	banyaknya kurva yang digunakan.
NumOutput	jumlah output yang digunakan.
NumRules	banyaknya rules yang digunakan.
output	hasil luaran yang dihasilkan.
Range	jarak nilai.
readfis	Load fuzzy inference system from file.

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PENGUJI.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR .....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	v
HALAMAN MOTO .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
SARI .....	ix
GLOSARIUM.....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 LATAR BELAKANG .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.4 Tujuan Penelitian .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
1.6 Metode Penelitian .....	3
1.7 Sistematika Penulisan .....	4
BAB II LANDASAN TEORI.....	5
2.1 Apa itu Perkiraan .....	5
2.2 Review Metode Prediksi .....	5
2.3 Perbandingan metode lainnya .....	11
BAB III METODOLOGI.....	14
3.1 Tahap Pengerjaan.....	14
3.2 Analisis Kebutuhan.....	17
3.3 Membuat Kuesioner.....	18
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	22
4.1 Menghitung Variable .....	22
4.2 Membuat Rules .....	28
4.3 Implementasi ke sistem fuzzy .....	34

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....	40
5.1 Kesimpulan .....	40
5.2 Saran .....	41
DAFTAR PUSTAKA .....	42
LAMPIRAN.....	44



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan Metode .....	11
Tabel 3.1 Sampel data.....	16
Tabel 3.2 Contoh Perhitungan .....	16
Tabel 3.3 Contoh Perhitungan dan Hasil .....	17
Tabel 4.1 Klasemen Bundesliga 2022. ....	22
Tabel 4.2 Klasemen Bundesliga 2021. ....	23
Tabel 4.3 Klasemen Bundesliga 2020. ....	24
Tabel 4.4 Klasemen Bundesliga 2019. ....	25
Tabel 4.5 Klasemen Bundesliga 2018. ....	26
Tabel 4.6 Klasemen Bundesliga 2017. ....	27
Tabel 4.7 Rules Fuzzy Mamdani. ....	29
Tabel 4.8 Variable Input dan Output. ....	30
Tabel 4.9 Data Bundesliga.....	37
Tabel 4.10 Hasil Akhir Perkiraan Klasemen Bundesliga.....	39

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Tahap Pengerjaan .....	14
Gambar 3.2 Saran dari Pengisi Kuesioner .....	19
Gambar 3.3 Saran dari Pengisi Kuesioner .....	19
Gambar 3.4 Saran dari Pengisi Kuesioner .....	20
Gambar 3.5 Saran dari Pengisi Kuesioner .....	20
Gambar 4.1 Rules Mamdani View .....	28
Gambar 4.2 Input Klasemen .....	31
Gambar 4.3 Input Squad .....	31
Gambar 4.4 Input Memasukkan .....	32
Gambar 4.5 Input Kebobolan .....	32
Gambar 4.6 Input Home/Away .....	33
Gambar 4.7 Output Hasil .....	33
Gambar 4.8 Sistem Prediksi untuk input 1 dan 2 .....	34
Gambar 4.9 Sistem Prediksi untuk input 3 dan 4 .....	35
Gambar 4.10 Sistem Prediksi untuk input 5 dan output .....	36
Gambar 4.11 Hasil yang di dapat .....	38

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Sepak bola merupakan suatu cabang permainan yang dapat dimainkan dimana saja, siapa saja, dan kapan saja. Sepak bola saat ini telah dimainkan oleh seluruh masyarakat negara di dunia, tentunya hal tersebut sudah cukup menunjukkan sangat terkenalnya sepakbola di seluruh negara. Hal yang membuat sepak bola menjadi begitu populer karena cara memainkannya sangat gampang dimengerti, hal ini tentu saja membuat setiap kalangan yang ingin bermain sepakbola bisa dengan cepat mengerti cara bermainnya. Di sepakbola keberhasilan suatu tim memenangkan suatu pertandingan tidak hanya berdasarkan sekuat apa kualitas tim tersebut. Tetapi berdasarkan banyak faktor yang bisa saja terjadi saat bertanding.

Pemilihan tema *Bundesliga* berawal saat Timnas Jerman juara piala dunia 2014 karena sebagian besar pemainnya berasal dari liga Jerman, dimulai dari situlah mulai mengikuti *Bundesliga* tetapi pada saat itu hanya bisa melihatnya via hasil akhir saja dikarenakan pada waktu itu belum ada televisi yang menyediakan pertandingan *Bundesliga*.

Selain itu yang membuat *Bundesliga* itu menarik yaitu perkiraan peringkat klasemen akhirnya, walaupun sebagian pengamat sudah banyak memperkirakan jikalau Bayern Munchen yang bisa dipastikan juara pada setiap musimnya, akan tetapi klasemen untuk memperebutkan tiket zona Eropa masih sangat menarik untuk diikuti karena banyak kejutan yang bisa terjadi, sebagai contoh yang menarik adalah pada saat musim 2020/2021 saat dimana klub besar Jerman yaitu Schalke 04 harus terdegradasi ke kasta kedua liga Jerman dan pada musim itu juga Schalke menggonta-ganti pelatih hingga lima kali.

Pada zaman seperti saat ini olahraga sepak bola telah menjadi olahraga yang berhasil mendapat popularitas bagi para penontonnya, disisi lain juga bisa memberikan dampak positif yaitu menarik minat para investor pada sebuah klub. Diantara segudang popularitasnya terdapat hal yang cukup menarik pada industri tersebut, yaitu adanya sebuah analisa pertandingan. Hal tersebut dapat membuat para penggemar menganalisa pertandingan dan bisa memperkirakan peringkat akhir sebuah tim dari suatu klasemen, semisal apakah tim tersebut akan berada di papan atas, papan tengah, maupun papan bawah. Suatu hal yang menarik lagi dari sepakbola adalah tim terkuat ataupun terhebat belum tentu selalu menjadi favorit juara diakhir dalam satu musim kompetisi. Banyak hal lain yang bisa mengubah hasil akhir klasemen di akhir musim

nanti seperti: bermain atau tidaknya pemain kunci dari kedua tim, kualitas tim berdasarkan klasemen di liga (Razali et al., 2017).

Hasil klasemen akhir sepakbola merupakan hal yang sulit untuk diperkirakan dengan tepat, tetapi jika menggunakan variable dari kumpulan analisa setiap tim dapat menjadi rujukan yang bisa digunakan untuk memperkirakan hasil akhir dari sebuah klasemen. Kebutuhan data setiap tim yang akan melakukan pertandingan selama musim penuh. Dengan mengetahui peta kekuatan lawan, sebuah tim khususnya seorang pelatih dapat mempersiapkan strategi dan mengantisipasi kekuatan tim calon lawannya serta dapat memberi instruksi-instruksi khusus kepada para pemainnya (Walangare et al., 2013)

Hasil dari klasemen akhir dalam suatu liga tidak dapat diperkirakan secara benar dan tepat. Sebab dari itu banyak sekali masyarakat yang asal memfavoritkan tim apa yang akan menjadi juara pada akhir musim suatu kompetisi liga. Sering dijumpai juga di Youtube suatu pengamat sepakbola yang memprediksi tim mana yang akan memenangkan liga. Hasil perkiraan tersebut bisa di dapatkan dengan menggunakan variabel tertentu, memilih berdasarkan konsistem tim tersebut selama mengarungi musim, firasat, atau bahkan bisa berdasarkan masing-masing individu masyarakat yang merupakan penggemar fanatik salah satu tim yang ada di liga tersebut. Proses perkiraan hasil dari sebuah klasemen menggunakan analisa yang susah untuk dibuat, Hal itu disebabkan perlunya dilakukan perhitungan untuk banyaknya peluang gol untuk memenangkan sebuah pertandingan yang bisa dibuat dari masing-masing klub dalam setiap pertandingannya. Perhitungan secara biasa hanya akan menguras banyak waktu dalam menghitung kemungkinan terjadinya sebuah gol. Dalam memperkiraan hasil pertandingan sepak bola dengan cepat, diperlukannya bantuan komputer untuk menghitung peluang gol yang akan diciptakan oleh masing- masing kubu (Wahjono & Ohyver, n.d., 2012).

Terdapat beberapa metode yang pernah digunakan dalam penentuan klasemen liga, yaitu metode bayes (Razali et al., 2017., Winarno, 2007., Ozelkan, 2019., Razali et al., 2021., Prabowo, D. . 2020). Kemudian metode fuzzy (Omomule et al., 2020., Aribowo et al., 2008., Ardian, 2007., Admirani, 2018), Metode AHP (Walangare et al., 2013), Metode Poisson: (David & Mailoa, 2019., Wahjono & Ohyver, n.d., 2012), Metode Random Forest SVM: (Afdhal, 2020). Metode fuzzy digunakan dalam penelitian ini karena performa metode fuzzy paling stabil jika dibanding dengan metode yang lain. penjelasan tentang metode fuzzy terdapat pada bab 2.

## **1.2 Rumusan Masalah Dan Pertanyaan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah bagaimana menerapkan metode fuzzy pada perkiraan klasemen Bundesliga pada musim 2022/2023.

## **1.3 Batasan Masalah**

Hanya dapat melakukan perkiraan untuk 1 musim saja karena terdapat 3 tim yang berubah-ubah karena adanya sistem degradasi dan promosi disetiap musimnya.

## **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian yaitu untuk menerapkan metode fuzzy dalam memperkirakan klasemen Bundesliga musim 2022/2023

## **1.5 Manfaat Penelitian**

Memberikan informasi kepada fans-fans ataupun peminat Bundesliga terkait dengan perkiraan klasemen Bundesliga musim 2022/2023

## **1.6 Metodologi Penelitian**

Dalam melakukan perkiraan suatu klasemen terdapat beberapa tahapan yang digunakan untuk mendukung proses penelitian yaitu sebagai berikut:

- a). Pengumpulan Data: Setelah mendapatkan hasil dari kuesioner tersebut, hal yang dilakukan selanjutnya adalah menyaring beberapa variabel yang mempunyai pengaruh besar dalam hasil dari suatu perkiraan. Selain itu juga didalam kuesioner tersebut terdapat satu kolom yang dapat diisi oleh masyarakat jika ada ide baru yang mereka rekomendasikan.
- b). Metode Fuzzy: Pada metode yang akan digunakan yaitu adalah metode fuzzy dikarenakan dibanding dengan beberapa metode di atas, metode fuzzy memiliki akurasi nilai yang lebih baik dari metode-metode tersebut.
- c). Alat Matlab: Untuk penelitian ini aplikasi yang akan digunakan merupakan matlab tahun 2022a.
- d). Cara Pengujian: Pada tahapan pengujiaannya data yang telah dikumpulkan akan dimasukkan ke dalam sistem sesuai dengan keterangan masing-masing kolom, setelah dimasukkan akan keluar output yang berisi angka, angka tersebut kemudian dibandingkan dengan angka-angka yang lain dengan tujuan untuk menyusun klasemen akhir nanti.

## 1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dibuat untuk memberikan gambaran umum dari isi laporan, adapun susunan sistematika penulisan sebagai berikut:

### BAB I: Pendahuluan

Bab ini membahas mengenai latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metodologi, sistematika penulisan dan daftar pustaka

### BAB II: Kajian Pustaka

Bab ini membahas tentang metode fuzzy, penjelasan penelitian terdahulu yang berkaitan dengan topik penelitian, dan review dari penelitian sebelumnya.

### BAB III: Metodologi

Bab ini membahas tentang gambaran secara umum pada sistem, tahap pengerjaan, analisis kebutuhan, dan membuat kuesioner.

### BAB IV: Hasil dan Pembahasan

Bab ini berisi tentang hasil yang telah diperoleh pada perkiraan klasemen Bundesliga musim 2022/2023 menggunakan metode fuzzy.

### BAB V: Kesimpulan dan saran

Pada bab ini membahas tentang kesimpulan hasil dari perkiraan klasemen Bundesliga musim 2022/2023 serta saran untuk kedepannya agar mendapatkan hasil yang lebih baik lagi

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

Dalam bab ini akan dijelaskan mengenai landasan teori yang akan digunakan dalam menentukan suatu prediksi sepak bola. Landasan teori akan membahas tentang Apa itu prediksi, *review* metode prediksi sejenis, serta perbandingan metode prediksi antara satu sama lain.

#### **2.1 Apa itu Perkiraan**

Merupakan suatu proses yang memiliki hasil luaran untuk memperkirakan sesuatu yang mungkin akan terjadi pada masa yang akan datang dengan menggunakan informasi pada tahun-tahun sebelumnya yang dimiliki. Perlu diingat juga bahwa hasil dari perkiraan klasemen tidak harus memberikan jawaban yang pasti tapi setidaknya mampu memberikan jawaban yang sedekat mungkin bisa terjadi dimasa depan. Yang dilakukan oleh para peneliti pada tema prediksi yaitu mencari beberapa hasil klasemen pada masa lalu untuk dijadikan rujukan sebelum melakukan perkiraan klasemen musim 2022/2023. Hal ini dilakukan untuk memberikan masukan tentang apa saja yang diperlukan agar hasil yang diinginkan dapat tercapai sesuai dengan keinginan. Perkiraan klasemen membutuhkan variabel-variabel penting di dalamnya sebagai salah satu penunjang keberhasilan, seperti kedalaman *squad*, peringkat klasemen, pengaruh main *home & away*, jumlah gol memasukan, dan jumlah kebobolan.

Selain itu yang membedakan antara perkiraan dan prediksi yaitu terdapat pada seberapa lama perkiraan itu dapat dilakukan. Dalam hal ini, perkiraan yang dilakukan hanya bisa dilakukan selama semusim saja. Berbeda dengan prediksi, prediksi dapat dilakukan untuk beberapa tahun kedepan.

#### **2.2 Review Metode Prediksi**

Terdapat beberapa penelitian terdahulu yang berkaitan dengan tema perkiraan klasemen. *Review* metode dibuat dengan tujuan untuk membandingkan suatu penelitian yang akan dilakukan dengan membandingkan penelitian sebelumnya sebagai referensi yang di dapat. Dengan menjadikan beberapa referensi penelitian yang di dapat memiliki tujuan untuk membandingkan hasil keberhasilan yang diperoleh dari masing-masing referensi metode. Terdapat 13 referensi yang digunakan, yaitu:

### 2.2.1 Metode Bayesian

Metode ini paling banyak sekali digunakan oleh para peneliti dikarenakan hasil yang diperoleh lebih dari 50% walaupun terdapat satu metode yang mendapatkan nilai kegagalan hingga 59%. Berdasarkan referensi yang digunakan terdapat lima referensi yang menggunakan metode bayes, yaitu:

- a). Penelitian yang dilakukan oleh Nazim Razali, Aida Mustapha, Faiz Ahmad Yatim, dan Ruhaya Ab Aziz dengan tema *Predicting Football Matches Result using Bayesian Networks for English Premier League (EPL)*. Prediksi dilakukan dengan menggunakan software WEKA. WEKA merupakan sebuah perangkat lunak open source dibawah GNU, dimana perangkat lunak tersebut dapat menyediakan implementasi algoritma penambahan data dan pembelajaran mesin yang canggih. Dalam percobaannya setiap pertandingan dipertimbangkan secara terpisah karena setiap permainan memiliki nilai faktor yang berbeda dan bervariasi berdasarkan keadaan pertandingan. Oleh karena itu prediksi diulang untuk semua pertandingan dalam 3 musim secara terpisah dan hasilnya dibandingkan antara satu (Razali et al., 2017)..
- b). Penelitian yang dilakukan oleh Andreas Agus Winarno dari Universitas Sanata Dharma mengangkat tema dengan judul *Penggunaan Data Mining Dengan Metode Naive Bayesian Classification untuk memprediksi Juara Liga Inggris Musim 2006/2007*. Pada metode ini data mining diarahkan ke dalam prediksi yang bersifat menghasilkan pemodelan dari sistem yang diuraikan oleh keadaan data. Berdasarkan tugas data mining terdapat juga metode-metode yang biasa dipakai yaitu: *Classification, Regression, Clustering, Summarization, Dependency Modelling*. Naive Bayesian membuat statement umum bahwa fakta dari seorang mengkonfirmasi kemungkinan dari hipotesis hanyalah tingkat kemunculan dari fakta tersebut dapat lebih mungkin terjadi dengan asumsi dari hipotesis dibandingkan tanpa asumsi. Maka dari itu Naive Bayesian diberikan asumsi atribut-atribut dari training data dianggap terpisah dan independen. Sistem yang akan dibuat nanti akan memiliki kemampuan untuk tidak memerlukan input data dari user, karena diasumsikan sumber data untuk prediksi sudah tersimpan di database. Sehingga user hanya perlu memasukkan inputan berupa lamanya sumber data yang akan digunakan untuk memprediksi dalam tahun (Winarno, 2007)..
- c). Penelitian yang dilakukan oleh Emre Ozelkan dengan judul *Prediction of UEFA Champions League Elimination Rounds Winners Using Machine Learning Algorithms*.

Algoritma Naive Bayes adalah bentuk sederhana dari jaringan bayessian dimana semua atribut independen untuk variabel kelas. Meskipun pengklasifikasian Naive Bayes adalah metode klasifikasi sederhana secara struktural. Untuk variabel yang diperlukan seperti jumlah operan, jumlah tembakan, dan persentase memainkan bola berhubungan dengan hasil pertandingan yang dianggap sebagai variabel terikat. Selain variabel-variabel ini, metode yang digunakan untuk memprediksi hasil pertandingan juga penting (Ozelkan, 2019)..

- d). Penelitian yang dilakukan oleh Nazim Razali, Aida Mustapha, Norwati Mustapha, Filipe M. Clemente dengan judul *A Bayesian approach for major European football league match prediction*. Menguji menggunakan Bayesian Networks dengan beberapa pendekatan pembelajaran mesin secara berbasis data pendekatan prediksi sepak bola, menggunakan 30 atribut untuk model umum dan 9 atribut untuk model ahli. Data yang digunakan untuk kedua model termasuk data pemain individu termasuk posisi pemain, pemain kunci, dan kualitas kinerja untuk tim tuan rumah dan tamu. Namun, model tersebut diperlukan masukan dari pakar sepak bola untuk membangun model Bayesian pakar inferensi Bayesian dan penalaran berbasis aturan untuk mengembangkan prediksi pertandingan sepak bola yang cerdas sistem yang disebut Football Result Sports System (FRES) (Razali et al., 2021).
- e). Penelitian yang dilakukan oleh Darmastyo Bagas Prabowo dari Universitas Islam Indonesia dengan judul studi kasus *Prediksi Hasil Pertandingan Sepakbola English Premier League Dengan Menggunakan Algoritma K-Nearest Neighbors dan Naïve Bayes Classifier*. Algoritma menggunakan klasifikasi ketetanggaan sebagai nilai prediksi dari sampel uji coba yang baru. Pada saat dimasukkan sebuah sampel uji, maka algoritma akan menemukan sejumlah K objek (titik latihan) yang paling dekat dengan titik uji. Sedangkan naive bayessian beranggapan bahwa setiap variabel penentu keputusan bersifat bebas (independence) sehingga keberadaan setiap variabel tidak ada kaitannya dengan keberadaan atribut yang lain (Prabowo, D. . 2020).

### 2.2.2 Metode Fuzzy

Pada referensi yang ditemukan, terdapat empat referensi yang menggunakan metode fuzzy dalam penelitiannya yaitu:

- a). Penelitian yang dilakukan oleh Taiwo Gabriel Julius Omomule dengan judul *Fuzzy-Based Model for Predicting Football Match Results*, penggunaan algoritma pengelompokan

untuk keuntungan komputasi dan aturan fuzzy dibentuk dengan menggunakan identifikasi sistem teknik. Seluruh sistem prediksi diimplementasikan dengan menggunakan Java. Pekerjaan tersebut memberikan model prediksi sepakbola yang didasarkan pada data historis yang di dapat di web. (Omomule et al., 2020).

- b). Penelitian yang dilakukan oleh Arnold Aribowo, Samuel Lukas, dan Yast William dengan judul tema Prediksi Hasil Pertandingan Sepak Bola Menggunakan Jaringan Saraf Tiruan dan Logika Fuzzy, dalam menjalankan proses fuzzifikasi yang dilakukan diperoleh 19 variable keanggotaan. Data masukan yang dilakukan dengan menggunakan kurva *Gauss*. Untuk implementasi jaringan saraf tiruan yang digunakan memiliki 1 lapisan tersembunyi, dimana jumlah *node* pada lapisan input sebanyak 19, dan berjumlah 3 *nodes* pada lapisan output. Jumlah neuron pada lapisan tersembunyi itu ditentukan dari proses pelatihan. Pemilihan konfigurasi jumlah *node* lapisan tersembunyi ditentukan dari kemungkinan keberhasilan prediksi hasil pertandingan yang digunakan sebagai data pelatihan (Aribowo et al., 2008)..
- c). Penelitian yang dilakukan oleh Rendi Ardian dengan judul Sistem Fuzzy Untuk Pencarian Obat Berdasarkan Komposisi. Pada penelitian ini menggunakan fungsi linear, untuk melihat proses aplikasi fuzzy dalam menentukan kadar suatu komposisi obat yang meliputi proses input, output dalam metode fuzzy ini dinyatakan dengan *flow chart*. Diagram *flow chart* digunakan untuk membuat gambar pada sistem baru yang dikembangkan secara logis tanpa mempertimbangkan terlebih dahulu lingkungan fisik dimana sistem ini akan digunakan. Setelah dilakukannya analisis di dapat dua karakteristik input, yaitu admin dan pengguna atau apoteker. Adapun input admin mencakup data obat, data bahan obat, data komposisi, input berita, dan *password* baru. Sedangkan untuk input pengguna adalah proses pengolahan data obat, proses pencarian obat berdasarkan nama, jenis, komposisi dan indikasi obat, proses pengolahan buku tamu, proses pengolahan berita, proses pengolahan variabel fuzzy (Ardian, 2007).
- d). Penelitian yang dilakukan oleh Ica Admirani dari Politeknik Negeri Sriwijaya dengan menggunakan Tema Penerapan Metode Fuzzy Time Series Untuk Prediksi Laba Pada Perusahaan, pada penelitian ini menggunakan dua tahap prediksi, meliputi tahap pelatihan (*training phase*) dan tahap pengujian (*testing phase*). Ditahapan pelatihan, model menghitung dua nilai prediksi berdasarkan orde ke  $j$  dan  $j+1$  atau orde ke  $j$  dan  $j-1$  fuzzy relationship untuk setiap prediksi. Pada proses ini dapat diperoleh prediktor tren  $n$ . Orde fuzzy relationship disesuaikan secara otomatis menggunakan akurasi prediksi mengikuti

algoritma. Pada tahapan pengujian, prediktor tren digunakan untuk meningkatkan prediksi. Fuzzy relationship dan nilai-nilai yang diprediksi ditentukan oleh sepuluh aturan heuristik (Admirani, 2018).

### 2.2.3 Analytical Hierarchy Process (AHP)

Penelitian yang dilakukan oleh Daniel Walangare, Rosa Delima, dan Restyandito yang berjudul Sistem Prediksi Pertandingan Sepak Bola Dengan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP). memiliki tiga prinsip yang harus dimengerti untuk menyelesaikan studi kasus dengan menggunakan metode Analytical Hierarchy Process, yaitu: *decomposition*, *comparative judgement*, dan *logical consistency*. Pada *decomposition* digunakan sebagai pemecah persoalan yang utuh menjadi unsur-unsur yang saling berhubungan. Kemudian untuk *comparative judgement* dilakukan dengan memberikan penilaian tentang kepentingan atasnya, untuk memberikan urutan prioritas elemen-elemennya. Dan yang terakhir *logical consistency* merupakan karakteristik penting dalam metode AHP. konsistensi memiliki 2 makna, yang pertama adalah bahwa objek yang serupa bisa dikelompokkan sesuai dengan keseragaman dan relevansi kemudian yang kedua adalah menyangkut tentang tingkat hubungan antara objek yang didasarkan pada kriteria tertentu (Walangare et al., 2013).

### 2.2.4 Distribusi Poisson

- a). Penelitian yang dilakukan oleh Ratag Stevano David dan Evangs Mailoa, S.Kom., M.Cs dengan menggunakan tema Analisa dan Prediksi Hasil Pertandingan Liga Inggris Menggunakan Distribusi Poisson. Poisson bekerja untuk memberikan output nilai numerik pada satu variabel acak  $x$ , jumlah keluaran yang terjadi selama suatu selang waktu yang diketahui atau di dalam sebuah daerah yang ditentukan disebut sebagai percobaan poisson, sehingga sebuah percobaan poisson dapat memunculkan pengamatan untuk peubah acak  $x$ . Untuk keperluan data diambil adalah tim yang berpartisipasi, menang, imbang, kalah pada setiap tim, poin tiap tim serta memasukan dan kebobolan di kandang maupun tandang. Kemudian untuk pengolahan datanya yaitu data yang sudah diperoleh dicari kekuatan menyerang dan bertahan tiap tim tuan rumah dan tim tamu, mencari kemungkinan gol dari tim yang akan diuji dan pengolahan dengan rumus distribusi poisson (David & Mailoa, 2019).
- b). Penelitian yang dilakukan oleh Yudi Hartadinata, Tri Djoko Wahjono, dan Margaretha Ohyver yang berasal dari Binus University dengan judul Analisis Peramalan Hasil

Pertandingan Sepak Bola EPL Dengan Distribusi Poisson Berbasis Komputer. Data yang digunakan adalah rating/poin jumlah gol yang diciptakan dan diterima pada pertandingan sebelumnya untuk setiap tim sepak bola. Data itu diambil berdasarkan lima pertandingan yang sudah dilalui dan jumlah banyaknya match tersebut digunakan juga untuk menghitung rata-rata gol. Setelah mendapatkan data tersebut terdapat lima langkah selanjutnya, yaitu menghitung rata-rata gol yang diciptakan dan diterima oleh masing-masing klub selama lima pertandingan, menghitung peluang kemenangan dalam pertandingan tersebut, menghitung rata-rata baru untuk gol yang akan dihasilkan oleh setiap tim, menghitung peluang jumlah gol yang mungkin diciptakan, mencari nilai terbesar dari beberapa peluang yang tercipta. Hasil dari ramalan dihitung dengan metode nilai tengah galat persentase absolut. Analisis tersebut dibuat pada masing-masing jumlah gol yang dibuat, jumlah gol yang di dapat pada setiap hasil pertandingan sehingga dapat digunakan untuk pengujian ketepatan peramalan (Wahjono & Ohyver, n.d., 2012).

### 2.2.5 Random Forest

Penelitian yang dilakukan oleh Alfari Afdhal dari Universitas Islam Indonesia dengan judul yang diangkat yaitu Klasifikasi Hasil Pertandingan Tim Sepak Bola Menggunakan Metode Random Forest dan Support Vector Machine. Pada kali ini yang akan dibahas pertama kali adalah random forest, merupakan pengembangan metode *Classification and Regression Tree* (CART) dengan menerapkan *bootstrap aggregating (bagging)* dan *random feature selection*. CART merupakan metode eksplorasi data yang didasarkan pada teknik pohon keputusan yang mana pohon klasifikasi tersebut akan dihasilkan jika variabel dependen yang digunakan bersifat kategorik dan akan menghasilkan pohon regresi jika variabel dependen yang digunakan bersifat numerik. random forest banyak pohon yang ditumbuhkan sehingga membentuk hutan (forest) yang akan dianalisis. Pada gugus data yang terdiri atas  $n$  (pengamatan) dan  $p$  (variabel independen) random forest dilakukan dengan cara berikut, yaitu melakukan penarikan secara acak berukuran  $n$  dengan pemulihan pada gugus data yang mana pada tahap itu disebut dengan tahapan bootstrap, dengan menggunakan contoh bootstrap, maka pohon dibangun sampai mencapai ukuran maksimal tanpa adanya pemangkasan, sehingga dapat terbentuk sebuah hutan yang terdiri atas  $k$  pohon (Afdhal, 2020).

### 2.2.6 Support Vector Machine

Pada metode ini SVM bekerja dengan memaksimalkan margin yang merupakan jarak pemisah antara kedua kelas data. Meskipun pada dasarnya SVM memiliki dasar prinsip linear, tetapi SVM telah berkembang sehingga dapat berkembang sehingga dapat bekerja pada kasus yang non-linier. Dengan cara kerjanya memasukkan konsep kernel pada ruang berdimensi tinggi (Afdhal, 2020).

### 2.3 Perbandingan metode lainnya

Tabel dibawah ini merupakan hasil prediksi dengan menggunakan beberapa metode yang telah dikumpulkan dari peneliti sebelumnya dan terlampir juga akurasi yang di dapat pada saat melakukan prediksi menggunakan metode-metode tersebut.

Tabel 2.1 perbandingan metode

Metode	Tema	Plus-Minus metode
Metode Bayessian	<i>Predicting Football Matches Result using Bayesian Networks for English Premier League (EPL)</i> (Razali et al., 2017)	Plus: -Metode Bayes hanya memerlukan pengkodean yang sederhana.
	Penggunaan Data Mining Dengan Metode Naive Bayessian Classification untuk memprediksi Juara Liga Inggris Musim 2006/2007 (Winarno, 2007)	Minus: - Dibutuhkan atribut yang berbobot jika ingin mendapatkan hasil prediksi yang bagus.
	<i>Prediction of UEFA Champions League Elimination Rounds Winners Using Machine Learning Algorithms</i> (Ozelkan, 2019)	
	<i>A Bayesian approach for major European football league match prediction</i> (Razali et al., 2021)	
	Prediksi Hasil Pertandingan Sepakbola English Premier League Dengan Menggunakan Algoritma K-Nearest Neighbors	

	dan Naïve Bayes Classifier (Prabowo, D. . 2020)	
<b>Metode Fuzzy</b>	<i>Fuzzy-Based Model for Predicting Football Match Results</i> (Omomule et al., 2020)	Plus: - Semakin banyaknya data yang di dapat semakin baik nilai akurasi yang dihasilkan dari metode tersebut
	Prediksi Hasil Pertandingan Sepak Bola Menggunakan Jaringan Saraf Tiruan dan Logika Fuzzy (Aribowo et al., 2008)	Minus: -Jika terjadi sebuah penurunan nilai aktual yang tinggi, maka akan menghasilkan nilai prediksi akan memiliki hasil error yang tinggi karena nilai ditentukan oleh himpunan fuzzy sebelumnya.
	Prediksi Laba Pada Perusahaan (Admirani, 2018)	
	Sistem Fuzzy Untuk Pencarian Obat Berdasarkan Komposisi (Ardian, 2007)	
<b>Analytical Hierarchy Process (AHP)</b>	Prediksi Pertandingan Sepak Bola Dengan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) (Walangare et al., 2013)	Plus: -Tidak perlu menggunakan data yang begitu banyak untuk mendapatkan nilai akurasi yang tinggi.  Minus: - Metode ini sebenarnya tidak cocok untuk prediksi. AHP lebih cocok ke deteksi, karena lebih mendekat ke sistem pendukung keputusan.
<b>Distribusi Poisson</b>	Analisa dan Prediksi Hasil Pertandingan Liga Inggris (David & Mailoa, 2019)	Plus: -Data match sebelumnya bisa dipakai untuk memprediksi hasil dari match tersebut.
	Analisis Peramalan Hasil Pertandingan Sepak Bola EPL Dengan Distribusi Poisson (Wahjono & Ohlyver, n.d., 2012)	Minus: -Metode poisson terkadang masih memiliki akurasi kesalahan yang cukup tinggi.
<b>Random Forest dan</b>	Klasifikasi Hasil Pertandingan Tim Sepak Bola Menggunakan	Plus:

<b>Support Vector Machine</b>	Metode Random Forest dan Support Vector Machine (Afdhal, 2020)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Random forest meningkatkan akurasi suatu klasifikasi data dari suatu pengelompokan tunggal yang kurang stabil dengan menggunakan kombinasi pengelompokan dari metode yang serupa dengan proses voting untuk mendapatkan prediksi klasifikasi akhir</li> <li>- SVM telah berkembang sehingga dapat bekerja pada masalah yang bersifat non-linier</li> </ul> <p>Minus:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jika tidak ada keseimbangan antar kelas sangat berpengaruh terhadap hasil prediksi.</li> </ul>
-------------------------------	--	---

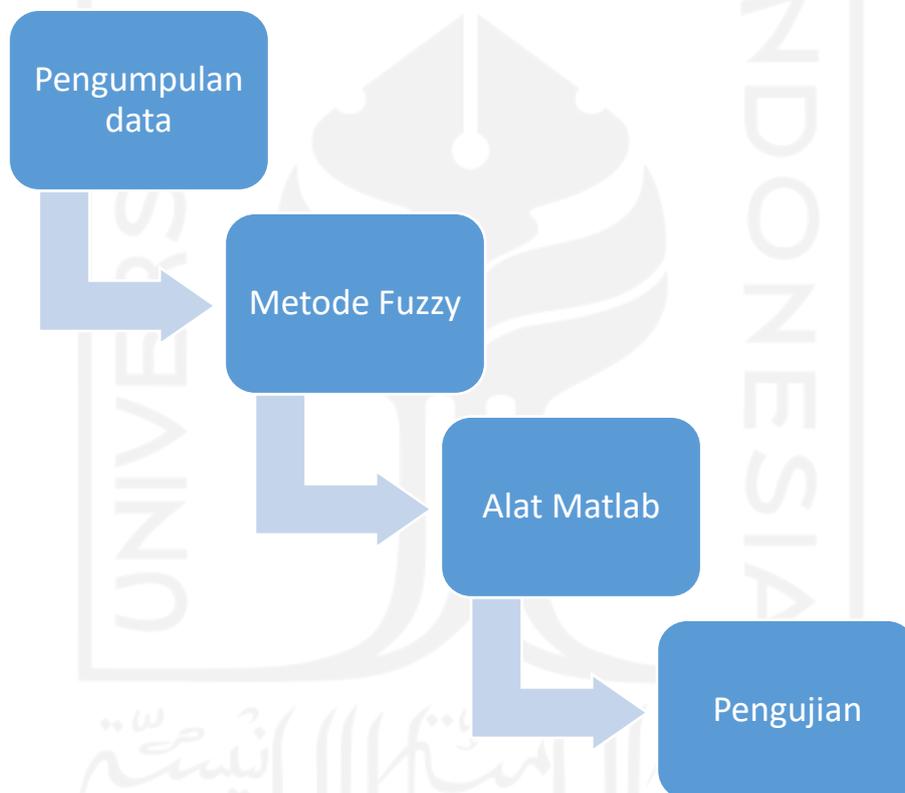
Berdasarkan pada Tabel 2.1, metode yang akan digunakan adalah metode fuzzy dikarenakan semakin banyak variable data yang digunakan untuk melakukannya prediksi akan semakin baik nilai yang dihasilkan, dan metode ini juga masih belum banyak yang digunakan dalam *case* liga yang akan diangkat.

## BAB III

### METODOLOGI PERANCANGAN PERKIRAAN KLASEMEN

#### 3.1 Tahap Pengerjaan

Untuk memperkiraan klasemen Bundesliga musim 2022/2023 dengan menggunakan metode fuzzy diperlukan beberapa tahapan, adapun tahapannya terdapat pada Gambar 3.1 dibawah ini



Gambar 3.1 Tahap Pengerjaan

##### 3.1.1 Pengumpulan Data

Setelah mendapatkan hasil dari kuesioner tersebut, hal yang dilakukan adalah menyaring beberapa variabel yang mempunyai pengaruh besar dalam hasil dari suatu prediksi. Selain itu juga di dalam kuesioner tersebut terdapat satu kolom yang dapat diisi oleh masyarakat jika ada ide baru yang mereka rekomendasikan:

### **Mencari data yang dibutuhkan**

Pada awal ini yaitu mencari metode yang diperlukan. Metode yang dicari utamanya yang berkaitan dengan prediksi sepakbola setelah itu baru mencari metode yang mencakup metode-metode prediksi lainnya yang sudah pernah dipakai pada penelitian sebelumnya.

### **Mendesain dan memberikan Kuesioner ke masyarakat**

Pada tahapan kedua akan dibuatnya sebuah kuesioner yang selanjutnya akan diberikan ke beberapa kalangan, target utama yang mendapatkan kuesioner adalah kalangan yang mengerti tentang sepakbola.

### **Pengumpulan data yang di dapat**

Untuk tahapan ketiga dimulai dengan membandingkan klasemen musim-musim sebelumnya, terkhusus pada penelitian ini yang akan digunakan yaitu Bundesliga sebagai objek utama penelitian. Bundesliga termasuk dalam lima besar kompetisi terbaik didunia dengan klub terbaik yang dimilikinya yaitu FC Bayern Munich yang telah mendominasi Bundesliga bahkan eropa selama bertahun-tahun. Diikuti oleh Borussia Dortmund, Bayer Leverkusen dll. Alasan pemilihan Bundesliga sebagai pilihan liga dikarenakan perebutan juara di Bundesliga sama ketatnya dengan liga inggris maupun liga spanyol. Sebagai contoh pada beberapa musim ke belakang klub seperti Borussia Dortmund ataupun RB Leipzig pernah mempunyai peluang untuk juara pada musim tersebut dengan perbedaan poin yang tidak begitu jauh dari Bayern Munich, sehingga membuat setiap pertandingan tim-tim tersebut sangat dinantikan untuk disaksikan.

### **Sumber Data**

Pada tahapan keempat ini akan diperlihatkan contoh data yang akan digunakan seperti dari Gambar 3.1 yang berasal dari liga inggris musim 2017/2018 dan bersumber dari referensi *Fuzzy-Based Model for Predicting Football Match Result* (Omomule et al., 2020).

Tabel 3.1 Sampel data

S/N	TEAM	Manager Skill	Players' Quality	Injuries	Home/Away factor	Fatigue	Tactics	Mid-Season Sale	Drop in Form
1.	Manchester City	0.8	0.8	0.3	0.7	0.4	0.7	0.1	0.2
2.	Manchester United	0.8	0.7	0.5	0.7	0.7	0.6	0.3	0.5
3.	Liverpool FC	0.8	0.7	0.4	0.6	0.5	0.7	0.2	0.2
4.	Tottenham Hotspurs FC	0.7	0.7	0.5	0.6	0.7	0.7	0.2	0.2
5.	Chelsea FC	0.8	0.6	0.6	0.5	0.7	0.7	0.4	0.6
6.	Arsenal FC	0.7	0.6	0.7	0.4	0.7	0.6	0.6	0.7
7.	Burnley FC	0.6	0.6	0.6	0.7	0.8	0.6	0.5	0.7
8.	Leicester FC	0.6	0.6	0.6	0.6	0.8	0.7	0.3	0.7
9.	Everton FC	0.6	0.6	0.7	0.4	0.7	0.6	0.4	0.5
10.	Watford FC	0.5	0.5	0.6	0.7	0.7	0.5	0.5	0.5
11.	AFC Bournemouth	0.5	0.5	0.6	0.6	0.8	0.5	0.2	0.7
12.	Brighton & Hove	0.5	0.4	0.5	0.5	0.7	0.5	0.1	0.8
13.	Newcastle United	0.7	0.5	0.6	0.5	0.8	0.7	0.3	0.7
14.	Swansea City	0.5	0.4	0.8	0.5	0.8	0.5	0.4	0.8
15.	Huddersfield Town	0.5	0.5	0.6	0.5	0.8	0.5	0.4	0.9
16.	Crystal Palace	0.7	0.6	0.8	0.6	0.7	0.7	0.3	0.7
17.	West Ham United	0.7	0.5	0.7	0.5	0.7	0.6	0.4	0.7
18.	Southampton FC	0.5	0.6	0.7	0.5	0.7	0.6	0.4	0.7
19.	Stoke City FC	0.5	0.4	0.7	0.4	0.8	0.5	0.4	0.8
20.	West Bromwich Albion	0.5	0.5	0.8	0.4	0.8	0.4	0.3	0.8

Tabel 3.1 merupakan contoh data yang akan dibuat berdasarkan klasemen akhir klub pada musim tersebut.

Untuk contoh perhitungannya diharapkan juga dari referensi *Fuzzy-Based Model for Predicting Football Match Result* (Omomule et al., 2020). Seperti pada Gambar 3.2 dan Gambar 3.3.

Tabel 3.2 Contoh perhitungan

S/N	Abbr.	Description	Low	Average	High
1	LOCA	Location of Match	0 - 0.5 (Away)		0.5 - 1 (home)
2	POSS	Possession	0 - 0.3	0.3 - 0.7	0.7 - 1.0
3	L5OF	Last 5 Games Overall Form	1 - 1.6	1.6 - 2.3	2.3 - 3
4	L5HR	Last 5 Games Home Record	1 - 1.6	1.6 - 2.3	2.3 - 3
5	L5AR	Last 5 Games Away Record	1 - 1.6	1.6 - 2.3	2.3 - 3
6	SHWR	Shots Wide Ratio	0 - 0.3	0.3 - 0.7	0.7 - 1.0
7	SHTR	Shots On Target Ratio	0 - 0.3	0.3 - 0.7	0.7 - 1.0
8	FOUR	Foul Ratio	0 - 0.3	0.3 - 0.7	0.7 - 1.0

Tabel 3.2 merupakan contoh perhitungan nilai yang akan digunakan untuk variabel tahap pengujian dalam mencari nilai.

Tabel 3.3 Contoh Perhitungan dan Hasil

9	CORR	Corner Ratio	0-0.3	0.3-0.7	0.7-1.0
10	YECR	Yellow Card Ratio	0-0.3	0.3-0.7	0.7-1.0
11	RECR	Red Card Ratio	0-0.3	0.3-0.7	0.7-1.0
12	GOSC	Goals Scored	0-2.3	2.3-4.6	4.6-7
13	GOCO	Goals Conceded	0-2.3	2.3-4.6	4.6-7
14	MAOC	Match Outcome	0-1 (Lose)	1-2 (Draw)	2-3 (Win)

Tabel 3.3 merupakan contoh perhitungan dan hasil nilai yang akan digunakan untuk variabel pengujian.

### 3.1.2 Metode Fuzzy

Metode yang akan digunakan yaitu adalah metode fuzzy dikarenakan dibanding dengan referensi lain yang di dapat metode fuzzy memiliki hasil konsisten lebih baik dari metode-metode lainnya.

### 3.1.3 Alat Matlab

Untuk penelitian ini aplikasi yang akan digunakan merupakan matlab tahun 2022a.

### 3.1.4 Pengujian

Pada tahapan pengujiaannya data yang telah dikumpulkan akan dimasukkan ke dalam sistem sesuai dengan keterangan masing-masing kolom, setelah dimasukkan akan keluar output yang berisi angka, angka tersebut kemudian dibandingkan dengan angka-angka yang lain dengan tujuan untuk menyusun klasemen akhir nanti.

## 3.2 Analisis Kebutuhan

Berdasarkan dari hasil diatas terdapat beberapa kebutuhan untuk memperkiraan klasemen sepakbola, yaitu:

### 3.2.1 Kekuatan *Squad*.

Kekuatan dari suatu tim bisa menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi peringkat akhir sebuah klub diakhir musim. Jika kekuatan tim tersebut bagus maka dapat membuka peluang tim tersebut berada di papan atas klasemen akhir pada akhir musim nanti. Pemilihan kekuatan squad dijadikan salah satu variabel dikarenakan menggunakan referensi miliki (Razali et al., 2017) yang mengatakan bahwa kekuatan squad dapat mengubah hasil akhir musim.

### 3.2.2 Peringkat Pada Musim Sebelumnya.

Peringkat pada musim sebelumnya juga dapat menjadi pertimbangan masyarakat untuk menentukan pilihan klub mana yang memiliki peluang berada pada papan atas klasemen, walaupun tidak menjamin berada dipapan atas karena bisa saja pemain kunci dari sebuah tim pindah ke tim lain dimusim selanjutnya.

### 3.2.3 Produktivitas Gol Tim

Produktivitas gol sebuah tim bisa juga menjadi salah satu kemungkinan karena apabila suatu tim mampu membuat banyak gol maka dapat membuka peluang tim tersebut menang dan berada dipapan atas klasemen. Pemilihan produktivitas gol dijadikan salah satu variable dikarenakan menggunakan referensi milik (Omomule et al., 2020) yang terdapat pada Tabel 3.3.

### 3.2.4 Gol Kebobolan

Kekuatan lini pertahanan suatu tim bisa disebut penting karena apabila pertahanan sebuah tim sulit ditembus maka akan membuat kemungkinan tim tersebut mendapatkan *clean sheet* (tidak kebobolan), tidak kalah dan membuat tim tersebut mendapatkan poin walaupun hanya mendapat satu poin, tetapi satu poin pun sangat berarti dalam konsistensi suatu tim. Pemilihan gol kebobolan dijadikan salah satu variable dikarenakan menggunakan referensi milik (Omomule et al., 2020) yang terdapat pada Tabel 3.3.

### 3.2.5 Home and Away

Pengaruh *home and away* disini dimaksudkan adalah peluang suatu tim memenangkan pertandingan dalam setiap laganya, semakin banyak kemenangan laganya, dapat membuka peluang untuk berada di papan atas di akhir klasemen musim nanti. Untuk penggunaan variabel *home and away* ini digunakan berdasarkan masukan dari salah satu pengisi kuesioner yang bernama Muhammad Reza Maulana.

## 3.3 Membuat Kuesioner

Tujuan dari membuat kuesioner ini yaitu untuk mengumpulkan atribut-atribut yang diperlukan dalam menjalankan tugas akhir yang sedang dikerjakan, di dalam kuesioner tersebut berisi tentang seberapa pentingnya kedalaman *squad*, taktik, produktivitas gol, *head to head*, dan klasemen akhir musim tahun lalu. Di kuesioner tersebut juga memiliki satu kolom yang berisi jika ada responden yang mempunyai saran/ide baru, responden tersebut dapat mengisinya pada kolom yang disediakan

### 3.3.1 Hasil Kuesioner

Setelah membuat kuesioner, langkah yang dilakukan adalah membagikan kuesioner tersebut terhadap masyarakat, yang menjadi target yaitu masyarakat yang paham dengan sepakbola. Dan berikut merupakan hasil dari kuesioner yang diberikan kepada para masyarakat:



**Bagas Biantoro**

**Tentang**

---

Pekerjaan : Mahasiswa Teknik Lingkungan  
 Umur : 21 Tahun  
 Temat Tinggal: Nglanjaran

**Bio**

---

Mahasiswa UII yang sedang melaksanakan magang dan bermain game jika memiliki waktu luang.

**Saran Ide baru**

---

Kesehatan mental antar anggota bisa ditambahkan

Gambar 3.2 Saran dari pengisi kuesioner



**Hafizh Shafar Raharjo**

**Tentang**

---

Pekerjaan : Mahasiswa Informatika  
 Umur : 20 Tahun  
 Temat Tinggal: Nglanjaran

**Bio**

---

Mahasiswa UII semester 2 yang memiliki hobi bermain valorant dan berolahraga.

**Saran Ide baru**

---

Menurut anda apakah saat mengalami kekalahan akan mempengaruhi pikiran kepada pemain?

Gambar 3.3 Saran dari pengisi kuesioner



**Rizky Fajrie Novriansyah**

**Tentang**

Pekerjaan : Mahasiswa Kimia UII  
Umur : 20 Tahun  
Temat Tinggal: Nglanjaran

**Bio**

Mahasiswa UII yang hobi bermain sepak bola, futsal dan badminton

**Saran Ide baru**

Saran saya adalah kekompakan dari sebuah tim akan menghasilkan hasil yg baik dibandingkan head to head.

Gambar 3.4 Saran dari pengisi kuesioner



**Muhammad Reza Maulana**

**Tentang**

Pekerjaan : Mahasiswa  
Umur : 22 Tahun  
Temat Tinggal: Purwokerto

**Bio**

Mahasiswa yang aktif dalam kegiatan kampus dan jurusan, selain itu juga mempunyai hobi bermain pubg dan futsal di waktu luang.

**Saran Ide baru**

Pengaruh main di home dengan away

Gambar 3.5 Saran dari pengisi kuesioner

Pada Gambar 3.2 hingga Gambar 3.5 merupakan empat jawaban kuesioner yang di ambil dan dapat dipertimbangkan untuk dimasukkan ke dalam atribut yang diperlukan. Tentunya tujuan ditambahkannya atribut adalah untuk meningkatkan persentase keberhasilan. Dan dari empat masukan kuesioner diatas hanya dipilih satu saran saja yang dimasukkan ke dalam variabel yaitu saran dari Muhammad Reza Maulana. Dipilihnya saran dari Muhammad Reza Maulana dikarenakan pertimbangan dalam mencari data dari variabel yang diperlukan.

Dari variabel diatas terdapat beberapa variabel yang tidak digunakan dengan beberapa alasan sebagai contoh faktor pelatih, faktor pelatih tidak digunakan dengan alasan dalam proses pencarian data terdapat beberapa pelatih yang sebelumnya belum pernah terdengar namanya atau bahkan baru menjadi pelatih dikarenakan pelatih utamanya dipecah olah pihak klub. Hal

tersebut membuat penilain yang akan dilakukan dirasa kurang adil karena pelatih tersebut belum mempunyai pengalaman dan belum menunjukkan kualitasnya.



## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Menghitung variabel

Hasil pada gambar di bawah di dapatkan dari jumlah variabel yang diambil dengan menggunakan beberapa sumber data seperti banyaknya memasukkan gol ke gawang lawan dibagi dengan banyaknya jumlah pertandingan, kebobolan dibagi dengan banyaknya pertandingan, pertandingan *home and away* dibagi dengan banyaknya pertandingan, dan kekuatan tim berdasarkan game *FIFA 17* hingga *FIFA 22*.

Tabel 4.1 Klasemen Bundesliga 2022

No	Klasemen 2021/2022	Squad	Memasukkan	Kebobolan	Home/Away
1	Bayern Munich	5	2.8	1	1.4
2	Borussia Dortmund	4.5	2.5	1.5	0.6
3	Bayer Leverkusen	4.5	2.3	1.2	0.5
4	RB Leipzig	4.5	2.1	1	0.5
5	Union Berlin	3.5	1.4	1.3	0.5
6	Freiburg	3	1.7	1.3	0.4
7	FC Koln	4	1.5	1.4	0.4
8	Mainz 05	3.5	1.4	1.3	0.4
9	TSG Hoffenheim	4	1.7	1.8	0.4
10	Borussia M. Gladbach	4	1.6	1.8	0.3
11	Eintracht Frankfurt	4	1.3	1.4	0.3
12	Wolfsburg	4	1.3	1.6	0.3
13	VFL Bochum	3.5	1.1	1.5	0.3
14	Augsburg	3.5	1.1	1.6	0.3
15	VFB Stuttgart	3.5	1.2	1.7	0.2
16	Hertha Berlin **	3.5	0.8	2	0.3
17	Schalke 04 *	3.5	2.1	1.3	0.6
18	Werder Bremen *	3.5	1.9	1.3	0.5

Keterangan: \*\* playoff, \*promosi

Tabel 4.1 merupakan perhitungan dari klasemen Bundesliga musim 2022 yang diurutkan dari tim klasemen akhir musim tersebut.

Tabel 4.2 Klasemen Bundesliga 2021

No	Klasemen 2020/2021	Squad	Memasukkan	Kebobolan	Home/Away
1	Bayern Munich	5	3	1.3	1.4
2	RB Leipzig	4.5	1.8	0.9	0.5
3	Borussia Dortmund	4.5	2.2	1.3	0.6
4	Wolfsburg	4	1.8	1	0.5
5	Eintracht Frankfurt	4	2.2	1.5	0.5
6	Bayer Leverkusen	4.5	1.5	1.1	0.4
7	Union Berlin	3.5	1.5	1.3	0.3
8	Borussia M. Gladbach	4.5	1.9	1.6	0.4
9	VFB Stuttgart	3.5	1.6	1.6	0.3
10	Freiburg	3.5	1.5	1.5	0.3
11	TSG Hoffenheim	4	1.5	1.6	0.3
12	Mainz 05	3.5	1.1	1.6	0.3
13	Augsburg	3.5	1	1.6	0.3
14	Hertha Berlin	4	1.2	1.5	0.2
15	Bielefeld	2	0.7	1.5	0.3
16	FC Köln **	3.5	1	1.8	0.2
17	VFL Bochum *	3	2	1.1	0.6
18	Greuther Furth *	3	2	1.3	0.5

Tabel 4.2 atas merupakan perhitungan dari klasemen Bundesliga musim 2021 yang diurutkan dari tim klasemen akhir musim tersebut.

Tabel 4.3 Klasemen Bundesliga 2020

No	Klasemen 2019/2020	Squad	Memasukkan	Kebobolan	Home/Away
1	Bayern Munich	5	3	0.9	0.7
2	Borussia Dortmund	4.5	2.4	1.2	0.6
3	RB Leipzig	4.5	2.3	1	0.5
4	Borussia M. Gladbach	4.5	1.9	1.1	0.6
5	Bayer Leverkusen	4.5	1.8	1.3	0.5
6	TSG Hoffenheim	4	1.5	1.5	0.4
7	Wolfsburg	4	1.4	1.3	0.4
8	Freiburg	3.5	1.4	1.4	0.4
9	Eintracht Frankfurt	4	1.7	1.8	0.4
10	Hertha Berlin	4	1.4	1.7	0.3
11	Union Berlin	2.5	1.2	1.7	0.3
12	Schalke 04	4	1.1	1.7	0.3
13	Mainz 05	4	1.3	2	0.3
14	FC Koln	4	1.5	2	0.3
15	Augsburg	3.5	1.3	1.8	0.3
16	Werder Bremen **	4	1.2	2.2	0.2
17	Bielefeld *	3	1.9	0.8	0.5
18	VFB Stuttgart *	3	1.8	1.2	0.5

Tabel 4.3 merupakan perhitungan dari klasemen Bundesliga musim 2020 yang diurutkan dari tim klasemen akhir musim tersebut.

Tabel 4.4 Klasemen Bundesliga 2019

No	Klasemen 2018/2019	Squad	Memasukkan	Kebobolan	Home/Away
1	Bayern Munich	5	2.6	0.9	0.7
2	Borussia Dortmund	4.5	2.4	1.3	0.7
3	RB Leipzig	4.5	1.8	0.8	0.5
4	Bayer Leverkusen	4.5	2	1.5	0.5
5	Borussia M. Gladbach	4.5	1.6	1.2	0.5
6	Wolfsburg	4	1.8	1.5	0.5
7	Eintracht Frankfurt	4	1.8	1.4	0.4
8	Werder Bremen	4	1.7	1.4	0.4
9	TSG Hoffenheim	4	2	1.5	0.4
10	Fortuna D.	3.5	1.4	1.7	0.4
11	Hertha Berlin	4	1.4	1.7	0.3
12	Mainz 05	3.5	1.3	1.7	0.3
13	Freiburg	3.5	1.3	1.8	0.2
14	Schalke 04	4	1.1	1.6	0.3
15	Augsburg	3.5	1.5	2	0.2
16	VFB Stuttgart **	4	1	2	0.2
17	FC Koln *	4	2.5	1.4	0.5
18	Paderborn *	3	2.2	1.5	0.4

Tabel 4.4 merupakan perhitungan dari klasemen Bundesliga musim 2019 yang diurutkan dari tim klasemen akhir musim tersebut.

Tabel 4.5 Klasemen Bundesliga 2018

No	Klasemen 2017/2018	Squad	Memasukkan	Kebobolan	Home/Away
1	Bayern Munich	5	2.7	0.8	0.8
2	Schalke 04	4.5	1.5	1	0.5
3	TSG Hoffenheim	4	1.9	1.4	0.4
4	Borussia Dortmund	4.5	1.9	1.4	0.4
5	Bayer Leverkusen	4.5	1.7	1.3	0.4
6	RB Leipzig	4	1.7	1.5	0.4
7	VFB Stuttgart	4	1	1.5	0.4
8	Eintracht Frankfurt	4	1.3	1.3	0.4
9	Borussia M. Gladbach	4	1.4	1.5	0.4
10	Hertha Berlin	4	1.3	1.3	0.3
11	Werder Bremen	4	1.1	1.1	0.3
12	Augsburg	4	1.3	1.3	0.4
13	Hannover 96	4	1.3	1.3	0.3
14	Mainz 05	4	1.1	1.1	0.3
15	Freiburg	3.5	1	1.6	0.2
16	Wolfsburg **	4	1	1.4	0.1
17	Fortuna D. *	3.5	1.7	1.3	0.5
18	Nurnberg *	3	1.8	1.1	0.5

Tabel 4.5 merupakan perhitungan dari klasemen Bundesliga musim 2018 yang diurutkan dari tim klasemen akhir musim tersebut.

Tabel 4.6 Klasemen Bundesliga 2017

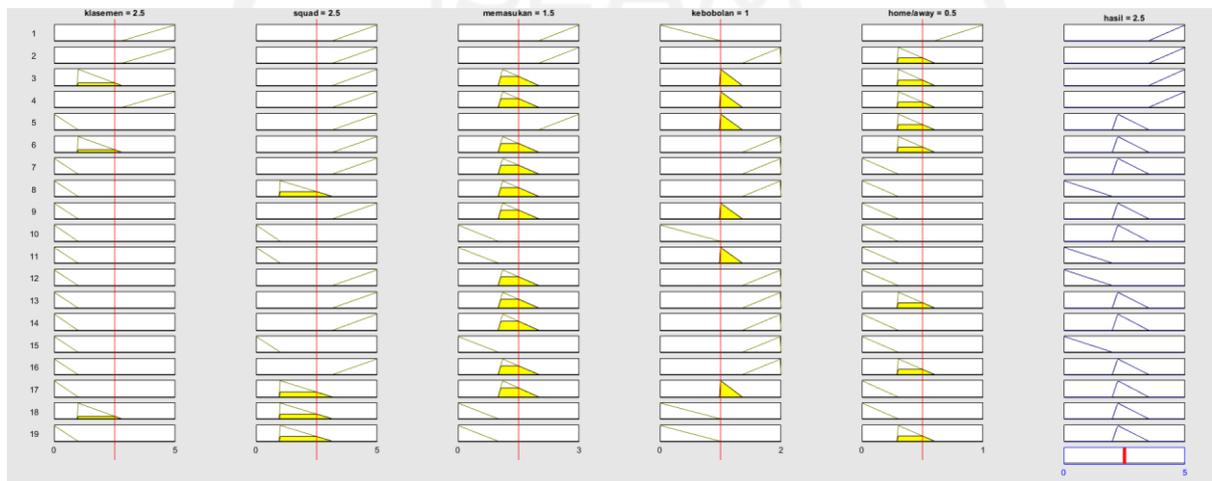
No	Klasemen 2016/2017	Squad	Memasukkan	Kebobolan	Home/Away
1	Bayern Munich	5	2.6	0.7	0.7
2	RB Leipzig	4	1.9	1.1	0.6
3	Borussia Dortmund	4.5	2.1	1.2	0.5
4	TSG Hoffenheim	4	1.8	1	0.5
5	FC Koln	4	1.5	1.3	0.3
6	Hertha Berlin	4	1.2	1.4	0.4
7	Freiburg	3.5	1.2	1.8	0.4
8	Werder Bremen	4	1.8	1.8	0.4
9	Borussia M. Gladbach	4.5	1.3	1.4	0.3
10	Schalke 04	4.5	1.3	1.1	0.3
11	Eintracht Frankfurt	4	1	1.3	0.3
12	Bayer Leverkusen	4.5	1.5	1.6	0.3
13	Augsburg	4	1	1.5	0.3
14	Hamburger	4	0.9	1.8	0.3
15	Mainz 05	4	1.3	1.6	0.3
16	Wolfsburg **	4.5	1	1.8	0.3
17	VFB Stuttgart *	3.5	1.8	1.1	0.6
18	Hannover 96 *	3.5	1.5	0.9	0.5

Tabel 4.6 merupakan perhitungan dari klasemen Bundesliga musim 2017 yang diurutkan dari tim klasemen akhir musim tersebut.

## 4.2 Membuat *Rules*

Data dari gambar di atas akan diimplementasikan ke aplikasi matlab yang bertujuan untuk mencari nilai tim mana yang paling tinggi dan akan dibuat Tabel yang berisi perkiraan klasemen akhir Bundesliga pada musim 2022/2023.

### *Rules*



Gambar 4.1 Rules Mamdani View

*Rules* pada Gambar 4.1 dibuat hanya berdasarkan kekuatan tim yang ada di Bundesliga musim 2022/2023. Karena tujuan dari penelitian ini hanya untuk memperkiraan klasemen dalam semusim saja.

Tabel 4.7 Rules Fuzzy Mamdani

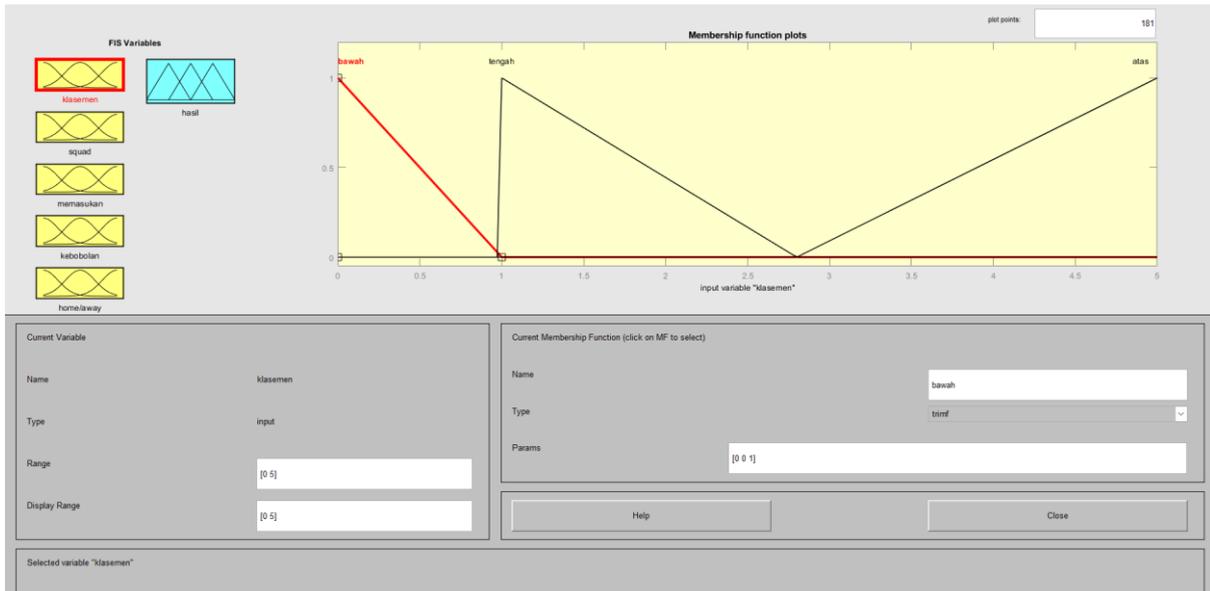
No	Input					Output
	Klasemen	Squad	Memasukan	Kebobolan	Home/Away	Hasil
1	Bawah	Kuat	Banyak	Sedang	Sedang	Tengah
2	Bawah	Kuat	Sedang	Banyak	Kecil	Tengah
3	Bawah	Sedang	Sedang	Banyak	Kecil	Bawah
4	Bawah	Kuat	Sedang	Sedang	Kecil	Tengah
5	Bawah	Lemah	Sedikit	Sedikit	Kecil	Tengah
6	Bawah	Lemah	Sedikit	Sedang	Kecil	Bawah
7	Bawah	Kuat	Sedang	Banyak	Kecil	Bawah
8	Bawah	Kuat	Sedang	Banyak	Sedang	Tengah
9	Bawah	Kuat	Sedang	Banyak	Kecil	Tengah
10	Bawah	Lemah	Sedikit	Banyak	Kecil	Bawah
11	Bawah	Kuat	Sedang	Banyak	Sedang	Tengah
12	Bawah	Sedang	Sedang	Sedang	Kecil	Tengah
13	Bawah	Sedang	Sedikit	Sedikit	Sedang	Tengah
14	Tengah	Kuat	Sedang	Banyak	Sedang	Tengah
15	Tengah	Kuat	Sedikit	Sedang	Sedang	Atas
16	Tengah	Sedang	Sedikit	Sedikit	Kecil	Tengah
17	Atas	Kuat	Sedang	Sedang	Sedang	Atas
18	Atas	Kuat	Banyak	Sedikit	Kuat	Atas
19	Atas	Kuat	Banyak	Banyak	Sedang	Atas

Rules pada Tabel 4.7 dibuat hanya berdasarkan kekuatan tim yang ada di Bundesliga musim 2022/2023. Karena tujuan dari penelitian ini hanya untuk memperkiraan klasemen dalam semusim saja.

Tabel 4.8 Variable *Input* dan *Output*

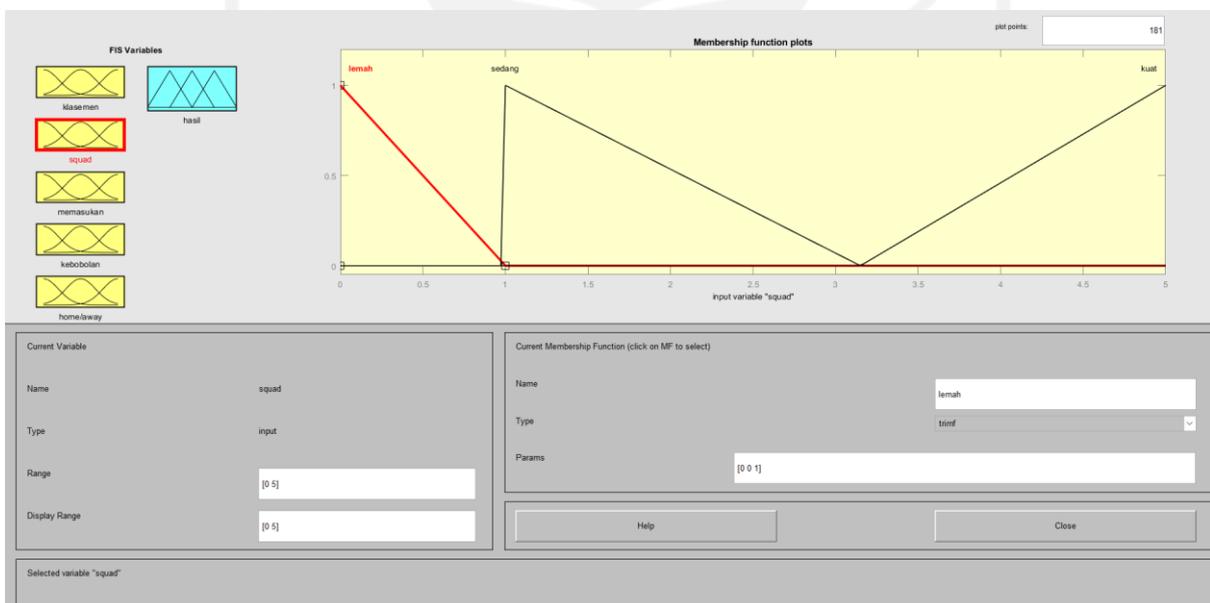
<i>Input</i>	<i>Ouput</i>
Klasemen : a). Bawah (0-1) b). Tengah (1.1-2.8) c). Atas(2.9-5)	Klasemen Akhir: Papan Bawah:0-2 Papan Tengah:2.1-2.8 Papan Atas: 2.9-5
<i>Squad</i> a). Lemah (0-1) b). Sedang (1 -3.15) c). Kuat (3.16-5)	
Memasukan a). Sedikit (0-1) b). Sedang (1.1-2) c). Banyak (2.1-3)	
Kebobolan a). Sedikit (0-1) b). Sedang (1.1-1.36) c). Banyak (1.37-.2)	
<i>Home and Away</i> a). Kecil (0-0.3) b). Sedang (0.4-0.6) c). Besar (0.7-1)	

Pada Tabel 4.8 merupakan nilai dari setiap kurva yang telah dibuat dan diimplementasikan ke dalam fuzzy.



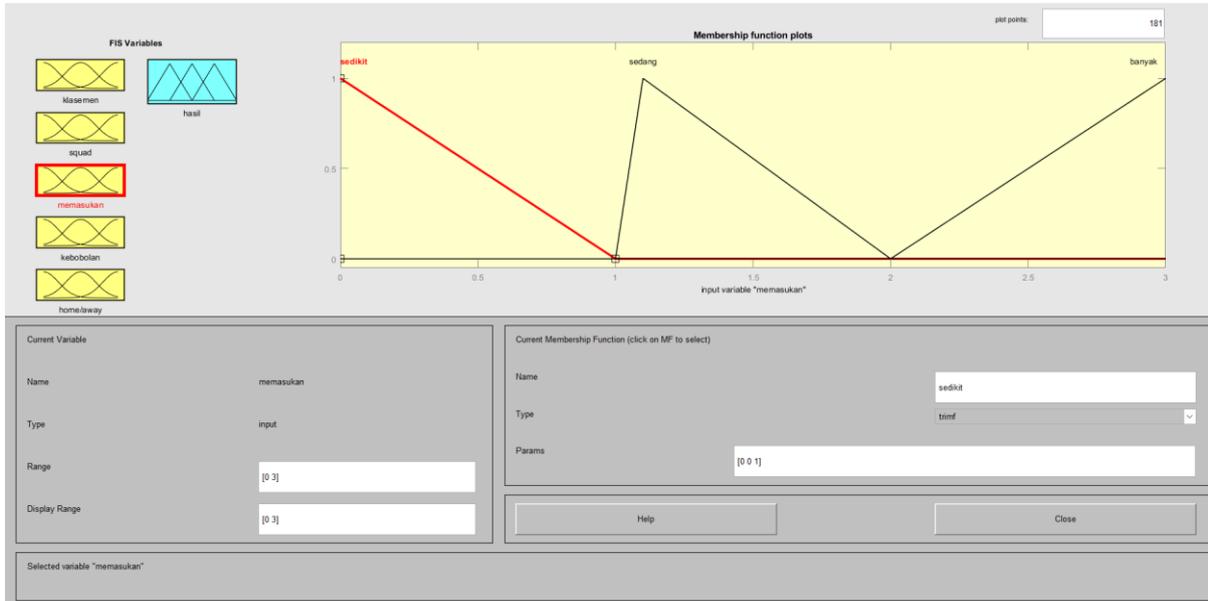
Gambar 4.2 Input Klasemen

Pada Gambar 4.2 dibuat berdasarkan mulai dari klub yang bepreingkat bawah dengan range (0-1), tengah (1.1-2.8), dan atas (2.9-5)



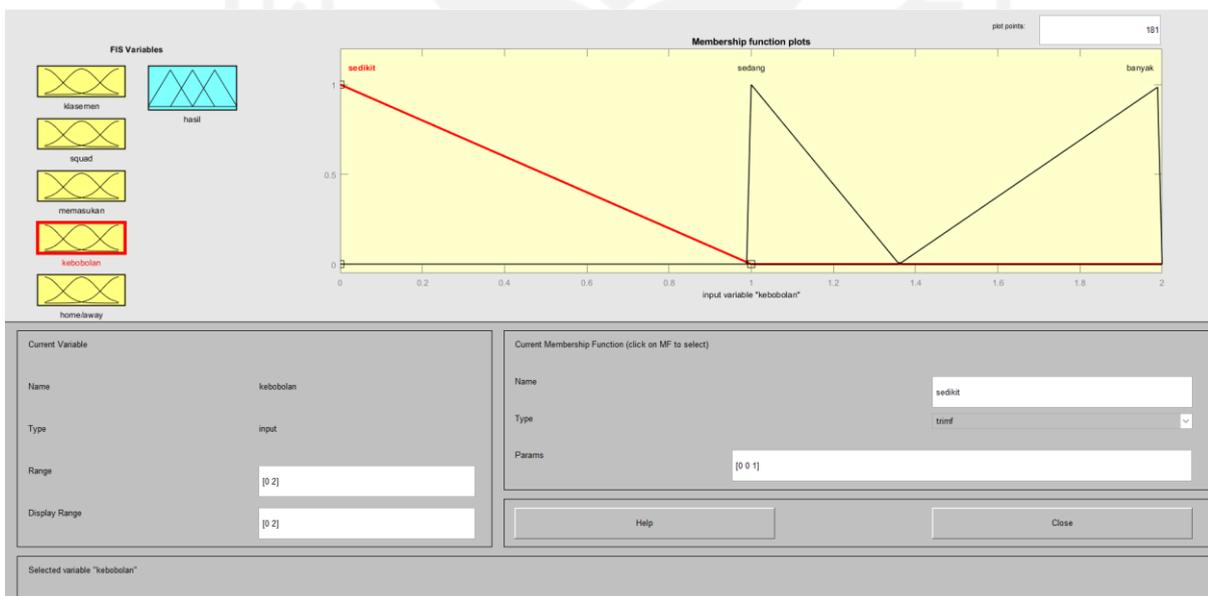
Gambar 4.3 Input Squad

Pada Gambar 4.3 dibuat berdasarkan mulai dari klub yang mempunyai kekuatan *squad* berdasarkan range lemah (0-1), sedang (1-3.15), dan kuat (3.16-5)



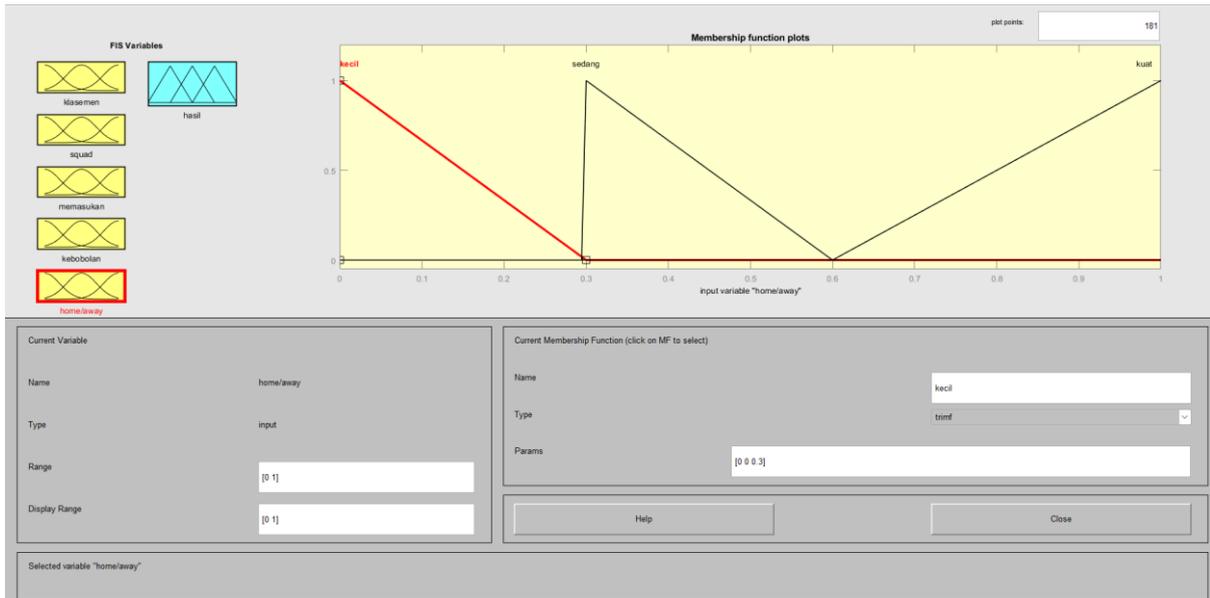
Gambar 4.4 Input Memasukkan

Pada Gambar 4.4 dibuat berdasarkan mulai dari klub yang memasukkan golnya sedikit dengan range (0-1), sedang (1.1-2), dan banyak (2.1-3)



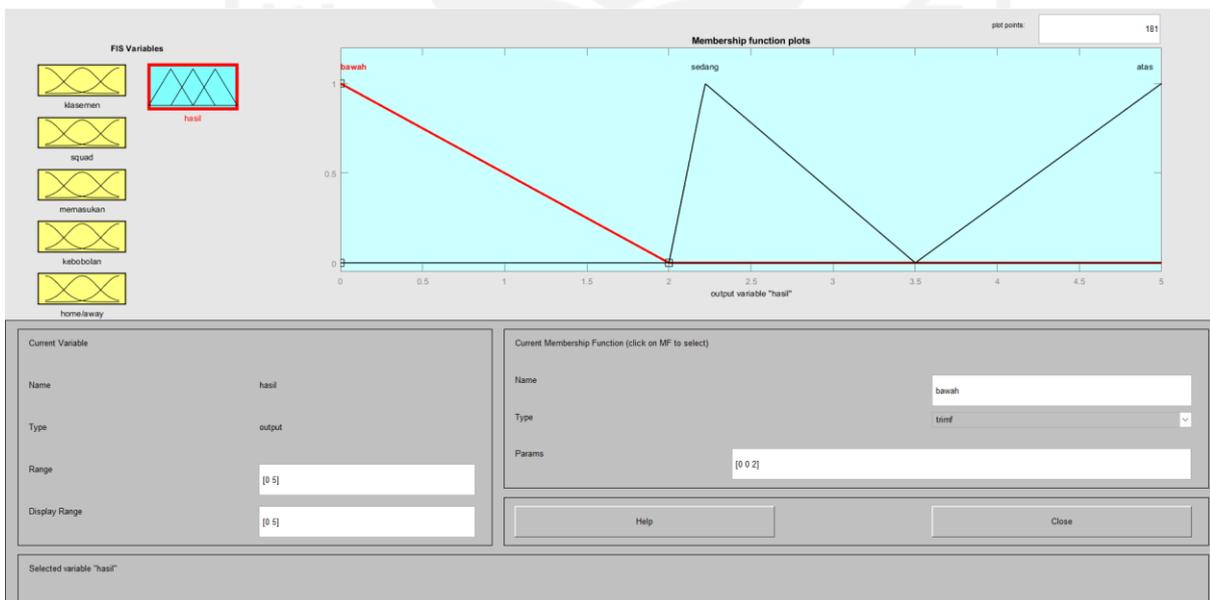
Gambar 4.5 Input Kebobolan

Pada Gambar 4.5 dibuat berdasarkan mulai dari klub yang kebobolannya dengan range sedikit (0-1), sedang (1.1-1.36), dan banyak (1.37-2)



Gambar 4.6 Input *Home and Away*

Pada Gambar 4.6 dibuat berdasarkan mulai dari klub yang jumlah kemungkinan menang dalam setiap pertandingan dengan range kecil (0-0.3), sedang (0.4-0.6), dan besar (0.7-1)



Gambar 4.7 Output Hasil

Pada Gambar 4.7 dibuat berdasarkan mulai dari klub yang diperkirakan berada pada peringkat bawah dengan *range* (0-2), tengah (2.1-2.8), dan atas (2.9-5)

### 4.3 Implementasi ke sistem fuzzy

Setelah mendapatkan hasil perhitungan dan telah membuat *rules* langkah selanjutnya yaitu memasukkan perhitungan yang telah di dapat ke sistem fuzzy sebanyak lima variabel yang telah di dapatkan berdasarkan perhitungan akan di *input* dan dijalankan pada program untuk mendapatkan *output* dari program tersebut.



```
[System]
Name='Prediksi12'
Type='mamdani'
Version=2.0
NumInputs=5
NumOutputs=1
NumRules=17
AndMethod='min'
OrMethod='max'
ImpMethod='min'
AggMethod='max'
DefuzzMethod='centroid'

[Input1]
Name='klasemen'
Range=[0 5]
NumMFs=3
MF1='bawah': 'trimf', [0 0 1]
MF2='tengah': 'trimf', [1 1 2.8]
MF3='atas': 'trimf', [2.8 5 5]

[Input2]
Name='squad'
Range=[0 5]
NumMFs=3
MF1='lemah': 'trimf', [0 0 1]
MF2='sedang': 'trimf', [1 1 3.15]
MF3='kuat': 'trimf', [3.15 5 5]
```

Gambar 4.8 Sistem Prediksi untuk input 1 dan 2

Pada Gambar 4.8. Setelah membuat kurva nilai, maka matlab akan secara otomatis menampilkan *code* secara otomatis

```
[Input3]
Name='memasukan'
Range=[0 3]
NumMFs=3
MF1='sedikit':'trimf',[0 0 1]
MF2='sedang':'trimf',[1 1.1 2]
MF3='banyak':'trimf',[2 3 3]

[Input4]
Name='kebobolan'
Range=[0 2]
NumMFs=3
MF1='sedikit':'trimf',[0 0 1]
MF2='sedang':'trimf',[1 1 1.36]
MF3='banyak':'trimf',[1.36 1.998 2]
```

Gambar 4.9 Sistem Prediksi untuk input 3 dan 4

Pada Gambar 4.9. Setelah membuat kurva nilai, maka matlab akan secara otomatis menampilkan *code* secara otomatis

```

[Input5]
Name='home/away'
Range=[0 1]
NumMFs=3
MF1='kecil': 'trimf',[0 0 0.3]
MF2='sedang': 'trimf',[0.3 0.3 0.6]
MF3='kuat': 'trimf',[0.6 1 1]

[Output1]
Name='hasil'
Range=[0 5]
NumMFs=3
MF1='bawah': 'trimf',[0 0 2]
MF2='sedang': 'trimf',[2 2.22 3.5]
MF3='atas': 'trimf',[3.5 5 5]

[Rules]
3 3 3 1 3, 3 (1) : 1
3 3 3 3 2, 3 (1) : 1
2 3 2 2 2, 3 (1) : 1
3 3 2 2 2, 3 (1) : 1
1 3 3 2 2, 2 (1) : 1
2 3 2 3 2, 2 (1) : 1
1 3 2 3 1, 2 (1) : 1
1 2 2 3 1, 1 (1) : 1
1 3 2 2 1, 2 (1) : 1
1 1 1 1 1, 2 (1) : 1
1 1 1 2 1, 1 (1) : 1
1 3 2 3 1, 1 (1) : 1
1 3 2 3 2, 2 (1) : 1
1 3 2 3 1, 2 (1) : 1
1 1 1 3 1, 1 (1) : 1
1 3 2 3 2, 2 (1) : 1
1 2 2 2 1, 2 (1) : 1

```

Gambar 4.10 Sistem Prediksi untuk input 5 dan dan output

Pada Gambar 4.10. Setelah membuat kurva nilai, maka matlab akan secara otomatis menampilkan *code* secara otomatis

Tabel 4.9 Data Bundesliga

No	Nama Klub	Klasemen	Squad	Memasukkan	Kebobolan	Home/Away
1	FC Bayern Munich	5	5	2.9	0.9	0.9
2	Borussia Dortmund	4.1	4.5	2.2	1.5	0.5
3	Bayer Leverkusen	2.81	4.5	1.8	1.3	0.4
4	Borussia M. Gladbach	1.8	4.3	1.6	1.4	0.4
5	RB Leipzig	3.8	4.3	1.9	1.1	0.5
6	TSG Hoffenheim	2.2	4	1.7	1.5	0.4
7	Hertha Berlin	1.2	3.9	1.2	1.6	0.3
8	SC Freiburg	1.5	3.4	1.4	1.6	0.3
9	FC Koln	1.3	4.6	1.3	1.3	0.3
10	Union Berlin	1.5	3.1	0.7	0.7	0.2
11	Mainz 05	1.1	3.8	1.2	1.6	0.3
12	Eintracht Frankfurt	1.6	4	1.5	1.4	0.4
13	Wolfsburg	1.7	4.1	1.4	1.4	0.3
14	Vfl Bochum	1	3	0.9	0.8	0.5
15	FC Augsburg	1	3.7	1.2	1.6	0.3
16	Vfb Stuttgart	1.2	3.6	1.4	1.5	0.4
17	Schalke 04	1.4	3.5	1.2	1.1	0.3
18	Werder Bremen	1	3.2	1.3	1.3	0.3

Pada Tabel 4.9 merupakan data yang sudah dihitung dari musim 2017 hingga 2022, data-data tersebut akan diinputkan ke sistem untuk dicari hasil nilai akhirnya.

```
>> fis = readfis('Prediksi12.fis');
output = evalfis(fis,[5 5 2.9 0.9 0.9])

output =

    4.2994

>> fis = readfis('Prediksi12.fis');
output = evalfis(fis,[4.1 4.5 2.2 1.5 0.5])

output =

    4.3348

>> fis = readfis('Prediksi12.fis');
output = evalfis(fis,[2.81 4.5 1.8 1.3 0.4])

output =

    4.2750

>> fis = readfis('Prediksi12.fis');
output = evalfis(fis,[1.8 4.3 1.6 1.4 0.4])

output =

    2.7408
```

Gambar 4.11 Hasil yang di dapat

Gambar 4.11 merupakan hasil inputan yang berhasil memberikan nilai akhir setiap tim, kemudian setelah itu akan diurutkan secara manual

Tabel 4.10 Hasil Akhir Perkiraan Klasemen Bundesliga

Klasemen	Klub	Nilai
1	Borussia Dortmund	4.3348
2	Schalke 04	4.3315
3	FC Koln	4.3232
4	RB Leipzig	4.3042
5	FC Bayern Munich	4.2994
6	Bayer Leverkusen	4.2750
7	Werder Bremen	4.2750
8	Union Berlin	2.7500
9	Wolfsburg	2.7408
10	Borussia Monchengladbach	2.7408
11	Eintracht Frankfurt	2.7408
12	Vfl Bochum	2.7408
13	SC Freiburg	2.7193
14	TSG Hoffenheim	2.6942
15	Vfb Stuttgart	2.6942
16	FC Augsburg	2.6775
17	Mainz 05	2.6654
18	Hertha Berlin	2.6595

Setelah semua data telah dimasukkan hasil dari matlab tersebut akan muncul dan diurutkan satu persatu secara manual berdasarkan nilai tertinggi hingga nilai terendah. Hasil akhir perkiraan klasemen Bundesliga 2022/2023 dapat di lihat pada Tabel 4.10.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil yang sudah di dapatkan diatas lima faktor yang bisa mempengaruhi hasil akhir klasemen pada akhir musim nanti, oleh karena itu yang akan menentukan tim mana yang akan berada di papan atas, papan tengah maupun papan bawah diakhir musim nanti tidak tergantung pada sekuat apa kekuatan klub tersebut, karena hasil akhir memiliki beberapa kebutuhan data yang diperhitungkan terlebih dahulu unuk memperkiraan klub mana yang menduduki peringkat klasemen liga diakhir musim nanti, karena perlu disadari jika hanya berdasarkan kekuatan tim sangat tidak adil menilai pada tim yang tidak memiliki budget belanja pemain yang banyak dengan tujuan untuk membeli pemain hebat dan pelatih berkualitas demi memperkuat kedalaman timnya dalam melawan kontestan-kontestan lainnya yang memiliki budget yang lebih banyak daripada tim tersebut.

Pengambilan data dari beberapa tahun-tahun sebelumnya mempunyai pengaruh yang besar pada hasil akhir dari penelitian diatas, hal itu karena jika hanya menggunakan data pada dua musim kebelakang mungkin saja ada beberapa tim yang tidak ada pada liga teratas musim tersebut sehingga penilaian yang diberikan kepada tim tersebut rendah dan tidak adil, dan membuat tim tersebut berada pada posisi paling bawah diklasemen dengan nilai penilaian yang rendah dibanding kontestan lain yang berada pada liga teratas.

Dengan digunakannya data dari musim-musim sebelumnya dapat diberikan penilaian yang lebih adil kepada tim dimusim tersebut, pemilihan pengambilan data selama enam musim kebelakang juga berdasarkan analisis yang telah dilakukan, analisis yang dilakukan seperti mengecek kembali pada musim-musim sebelumnya apakah tim tersebut pernah berada pada kasta teratas atau belum pernah berada di kasta teratas liga tersebut, jika data pada enam musim itu dirasa kurang dapat membuka kemungkinan untuk mencari tambahan data dengan cara memperpanjang musim-musim sebelumnya. Walaupun hasil akhir dari data tim tersebut tidak semaksimal kontestan lain yang selalu berada di kasta tertinggi liga, tapi setidaknya tim tersebut memiliki peluang untuk tidak berada pada posisi paling bawah pada liga tersebut dan dapat bersaing dengan tim-tim lainnya

## 5.2 Saran

Berdasarkan dengan perkiraan klasemen yang telah dilakukan, saran yang diberikan untuk perkiraan klasemen pada masa mendatang yaitu dibuat agar bisa memperkirakan sekaligus untuk musim-musim selanjutnya, tidak hanya untuk satu musim kedepan saja. Hal ini tentunya merubah tujuan awalnya yang semula perkiraan klasemen menjadi prediksi klasemen, dengan dilakukannya prediksi dapat menghasilkan hasil untuk beberapa musim kedepan. Untuk kedepannya juga variabel yang dibutuhkan tidak hanya lima variabel mungkin bisa lebih dari itu berdasarkan kebutuhan apa saja yang diperlukan untuk melakukan prediksi klasemen liga pada tahun-tahun yang akan mendatang.



## DAFTAR PUSTAKA

- David, R. S., & Mailoa, E. (2019). *Analisa dan prediksi hasil pertandingan liga inggris menggunakan distribusi poisson analisa dan prediksi hasil pertandingan liga inggris menggunakan distribusi poisson*. 672015106.  
[https://repository.uksw.edu/bitstream/123456789/20116/1/T1\\_672015106\\_Abstract.pdf](https://repository.uksw.edu/bitstream/123456789/20116/1/T1_672015106_Abstract.pdf)
- Razali, N., Mustapha, A., Yatim, F. A., & Ab Aziz, R. (2017). Predicting Football Matches Results using Bayesian Networks for English Premier League (EPL). *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 226(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/226/1/012099>
- Prabowo, D. . (2020). *Prediksi hasil pertandingan sepakbola english premier league dengan menggunakan algoritma k-nearest neighbors dan naive bayes classifer*.  
<https://dspace.uui.ac.id/handle/123456789/29452>
- Aribowo, A., Lukas, S., & William, Y. (2008). Prediksi hasil pertandingan sepak bola menggunakan jaringan saraf tiruan dan logika fuzzy. *Konferensi Nasional Sistem Dan Informatika, Bali(0)*, 1–6. <https://adoc.pub/queue/prediksi-hasil-pertandingan-sepak-bola-menggunakan-jaringan-.html>
- Walangare, D., Delima, R., & Restyandito, R. (2013). Sistem Prediksi Pertandingan Sepak Bola Dengan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP). *Jurnal Informatika*, 8(2), 181–188. <https://doi.org/10.21460/inf.2012.82.127>
- Winarno, A. A. (2007). *Penggunaan data mining dengan metode naive bayessian classification untuk memprediksi juara liga inggris musim 2006/2007*.  
[http://repository.usd.ac.id/32271/2/035314032\\_Full.pdf](http://repository.usd.ac.id/32271/2/035314032_Full.pdf)
- Ozelkan, E. (2019). Prediction of UEFA Champions League Elimination Rounds Winners Using Machine Learning Algorithms. *Cumhuriyet Sci. J.*, 40(1), 197–203.  
<http://csj.cumhuriyet.edu.tr/en/pub/issue/58881/780391>
- Razali, N., Mustapha, A., Mustapha, N., & Clemente, F. M. (2021). *A Bayesian approach for major European football league match prediction*. 12(September), 971–980.  
[https://ijnaa.semnan.ac.ir/article\\_5544\\_13e7027e680d4b1cf73476bf0a1a555c.pdf](https://ijnaa.semnan.ac.ir/article_5544_13e7027e680d4b1cf73476bf0a1a555c.pdf)

Omomule, T. G., Julius, I. A., & Olajide, A. O. (2020). *Fuzzy-Based Model for Predicting Football Match Results Fuzzy-Based Model for Predicting Football Match Results*. 8(February), 70–80. [https://www.isroset.org/pub\\_paper/IJRCSE/10-ISROSET-IJRCSE-02906.pdf](https://www.isroset.org/pub_paper/IJRCSE/10-ISROSET-IJRCSE-02906.pdf).

Admirani, I. (2018). Penerapan Metode Fuzzy Time Series Untuk Prediksi Laba Pada Perusahaan. *JUPITER (Jurnal Penelitian Ilmu Dan Teknologi Komputer)*, 10(1), 19–31.. <https://jurnal.polsri.ac.id/index.php/jupiter/article/view/765>

Afdhal, A. (2020). *Klasifikasi Hasil Pertandingan Tim Sepak Bola*. [https://dspace.uii.ac.id/bitstream/handle/123456789/29230/15611044\\_Alfari%20Afdhal\\_Skripsi.pdf?sequence=1](https://dspace.uii.ac.id/bitstream/handle/123456789/29230/15611044_Alfari%20Afdhal_Skripsi.pdf?sequence=1)

Wahjono, T. D., & Ohlyver, M. (n.d.). (2012). Pertandingan Sepak Bola EPL Dengan Distribusi Poisson. <https://docplayer.info/62986242-Analisis-peramalan-hasil-pertandingan-sepak-bola-epl-dengan-distribusi-poisson-berbasis-komputer.html>

Ardian, R. (2007). *Sistem Fuzzy Untuk Pencarian Obat Berdasarkan Komposisi*. <https://dspace.uii.ac.id/handle/123456789/549>

## LAMPIRAN

Lampiran tidak perlu diberi nomor halaman. Dokumen apa saja yang dimasukkan dalam lampiran cukup diberi judul dengan kata 'LAMPIRAN' yang dilanjutkan dengan huruf abjad besar untuk penomoran. Cukup judul 'LAMPIRAN' saja yang dimasukkan dalam daftar isi. Judul-judul lampiran, seperti Lampiran A, Lampiran B dan seterusnya, tidak perlu dimasukkan dalam daftar isi.

