

PENGGUNAAN METODE *PROFILE MATCHING* DAN *NAÏVE BAYES* UNTUK MENENTUKAN *STARTING ELEVEN* PADA SEPAK BOLA

Fabio Fahri Pratama¹, Youllia Indrawaty Nurhasanah²
Informatika Institut Teknologi Nasional Bandung

¹fabio.fahri@gmail.com

²youllia@itenas.ac.id

Abstrak - Pemilihan pemain *starting eleven* atau kesebelasan dan formasi tim dengan komposisi pemain yang tepat dalam olahraga sepak bola merupakan hal yang penting untuk meningkatkan performa permainan sebuah tim. Pelatih terkadang memilih pemain *starting eleven* tidak secara objektif, dikarenakan dibutuhkan keahlian dan kejelian dalam menilai kemampuan seseorang. Guna memudahkan pemilihan pemain dalam *starting eleven* maka dibangun sistem untuk membantu pelatih memilih posisi *I deal* bagi pemain dan memilih pemain secara objektif agar meningkatkan kualitas pemilihan pemain, baik dari penempatan posisi ideal pemain maupun pemilihan pemain sebagai *starting*. Sistem ini akan menerima *input* berupa nilai atribut kemampuan dan kondisi pemain yang akan diproses untuk menghasilkan *output* berupa rekomendasi pemain untuk dijadikan *starting eleven*. Dalam proses menentukan pemain, nilai atribut kemampuan pemain dilakukan proses *Profile Matching* (PM) untuk menentukan posisi ideal bagi pemain, dari tiap kelompok posisi dilakukan proses identifikasi menggunakan *Naïve Bayes* (NB) untuk menentukan pemain yang cocok untuk dijadikan *starting eleven*. Pengujian rekomendasi posisi dilakukan dengan membandingkan posisi asli pemain dengan posisi hasil rekomendasi dengan hasil akurasi sebesar 65%, sedangkan pengujian pemilihan *starting eleven* dilakukan menggunakan *game Football Manager* dengan melakukan pertandingan dengan pemilihan pemain secara *default* dan pemilihan pemain hasil rekomendasi masing-masing sebanyak sepuluh kali melawan tim dengan komposisi pemain yang sama, hasil dari pertandingan tersebut dihitung selisih (%) dari rata-rata *rating* pemain. Hasil yang diberikan setelah digunakan per Rekomendasi pemilihan pemain kenaikan rata-rata *rating* tim hanya naik sebesar 0.98%.

Kata kunci : *Naïve Bayes, Sepak Bola, Profile Matching, Football Manager*

Abstract - The selection of starting eleven players and team formations with the correct composition of players in soccer is important to improve the performance of a team. Coaches sometimes choose not starting players objectively, because it takes expertise and foresight in assessing one's abilities. In order to facilitate the selection of players in the starting eleven, a system was built to help the coach choose the ideal position for the players and choose players objectively to improve the quality of player selection, both from placing the player's ideal position and selecting players as starting. This system will receive input in the form of the ability and condition attribute values of the player which will be processed to produce output in the form of a player's recommendation to become the starting eleven. In the process of determining the players, the value of the attributes of the player's ability is carried out the *Profile Matching* (PM) process to determine the ideal position for the players, from each group of positions the identification process is done using *Naïve Bayes* (NB) to determine the suitable players to be the starting eleven. Position recommendation testing is done by comparing the original position of the player with the position of the recommended results with an accuracy of 65%, while testing the selection of the starting eleven is carried out using the game *Football Manager* by playing matches by selecting players by default and selecting the results of the recommendation players ten times each against the team with the same player composition, the result of the match is calculated as a difference (%) from the average player rating. The results given after using the player selection recommendation increase the team's average rating to only increase by 0.98%.

Keywords : *Naïve Bayes, Soccer, Profile Matching, Football Manager*

1. PENDAHULUAN

Setiap pelatih pada cabang olahraga sepak bola pasti menginginkan tim yang dilatihnya memiliki performa yang baik dan memenangkan pertandingan. Formasi tim dengan komposisi pemain yang tepat dapat meningkatkan performa tim saat bertanding.

Seorang pelatih dituntut untuk bisa melihat potensi dan kemampuan pemain yang memiliki kualitas yang bagus untuk dipilih menjadi *starting eleven*. Tetapi pada faktanya, pelatih masih merasa kesulitan dalam pemilihan pemain, sehingga pelatih terkadang menilai pemain tidak secara objektif (Dedi, 2015). Sulit bagi tim untuk memilih pemain jika tidak memiliki patokan untuk memilih.

Pada pemilihan pemain yang dijadikan *starting eleven* biasanya pelatih memiliki nilai standarnya masing-masing (Asrianda, 2019). Kemampuan pemain yang dipilih menjadi *starting eleven* oleh pelatih terkadang tidak memenuhi standar keinginan pelatih. Kendalanya adalah sulitnya untuk menentukan kualitas pemain, dikarenakan membutuhkan keahlian khusus dan kejelian dalam menilai kemampuan seseorang (Alprianta, 2012). Hal tersebut sangat disayangkan apabila pemain tersebut merupakan pemain mahal tetapi ternyata performanya tidak sebanding dengan harganya.

Untuk mengatasi masalah pemilihan pemain untuk dijadikan *starting eleven*, maka dibuatlah sistem pemilihan pemain sepak bola dalam menentukan *starting eleven* berdasarkan kemampuan dan kondisi pemain yang diuji coba menggunakan *game Football Manager*.

Penelitian yang dilakukan oleh (Ainul Yaqin, dkk., 2019) menghasilkan kesimpulan kenaikan *rating* rata-rata pemain setelah digunakan optimasi rekomendasi posisi ideal pemain di bawah umur 30 tahun berdasarkan nilai atribut kemampuannya menggunakan *Naïve Bayes* sebesar 8,7%.

Sementara itu penelitian yang dilakukan oleh (Dita Sartika, dkk., 2016) yaitu membandingkan nilai akurasi *Profile Matching* dengan nilai akurasi *Naïve Bayes* untuk memilih posisi ideal pemain berdasarkan nilai kemampuan pemain menghasilkan nilai akurasi *Naïve Bayes* sebesar 84,21% dan nilai akurasi *Profile Matching* sebesar 94,73%.

Dilihat dari latar belakang, maka dilakukan penelitian yang berbeda dari penelitian sebelumnya yaitu dilakukannya proses penentuan rekomendasi posisi ideal pemain terlebih dahulu menggunakan metode *profile matching* lalu dilakukan proses pemilihan rekomendasi pemain untuk *starting eleven* menggunakan metode *Naïve Bayes*.

Dilihat dari permasalahannya, yaitu sulitnya pelatih melihat kualitas pemain untuk dijadikan *starting eleven* sehingga pemilihan pemain tidak dilakukan secara objektif (Dedi, 2015) dan dibutuhkan keahlian khusus serta kejelian dalam menilai kemampuan seseorang (Alprianta, 2012), maka rumusan masalah penelitian ini adalah untuk membantu pelatih memilih posisi ideal bagi pemain dan memilih pemain secara objektif menggunakan sistem yang akan dibangun.

Ada beberapa batasan masalah saat perancangan sistem agar pembahasan tidak meluas. Berikut adalah batasan masalah:

1. Pemain yang menjadi target teliti sebanyak 20 pemain dalam satu tim.
2. Pengujian dilakukan menggunakan *game Football Manager*.
3. Roles yang digunakan dalam penelitian yaitu dua *Central Defense, Full-Back, Wing-Back, Defensive Midfielder, Central midfielder, Attacking Midfielder, Winger, Inside Forward*, dan *Advanced Forward*.

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas pemilihan pemain oleh pelatih baik dari penempatan posisi ideal pemain maupun pemilihan pemain sebagai *starting eleven*.

2. KAJIAN PUSTAKA

A. Profile Matching

Profile matching adalah metode menentukan keputusan dengan variabel yang harus sama dengan standar (Kusrini, 2007).

Proses *profile matching* merupakan proses membandingkan nilai individu dengan nilai standar sehingga ditemukan perbedaan nilai nya yang disebut GAP.

Pada metode *profile matching* terdapat beberapa tahapan sebagai berikut:

1. Penentuan nilai GAP

Penentuan nilai GAP adalah perhitungan perbedaan nilai yang dimiliki seseorang dengan nilai yang diinginkan sesuai dengan standar (Setiabudi, 2012). Formula untuk penentuan nilai GAP dapat dilihat pada Persamaan (1) (Adhar, 2014).

$$\text{GAP} = \text{Nilai Seseorang} - \text{Nilai Standar} \quad (1)$$

2. Pembobotan

Setelah mendapatkan nilai GAP, nilai GAP tersebut diberi bobot nilai dengan aturan pada Tabel 1.

Tabel 1. Bobot Nilai (Sumber: Adhar, 2014)

GAP	Bobot Nilai	Keterangan
0	5	Kompetensi sesuai yang dibutuhkan
1	4,5	Kompetensi individu kelebihan 1 tingkat/level
-1	4	Kompetensi individu kekurangan 1 tingkat/level
2	3,5	Kompetensi individu kelebihan 2 tingkat/level
-2	3	Kompetensi individu kekurangan 2 tingkat/level
3	2,5	Kompetensi individu kelebihan 3 tingkat/level
-3	2	Kompetensi individu kekurangan 3 tingkat/level
4	1,5	Kompetensi individu kelebihan 4 tingkat/level
-4	1	Kompetensi individu kekurangan 4 tingkat/level

3. Pengelompokan Core Factor dan Secondary Factor

Setelah menentukan bobot nilai GAP, tiap kriteria dikelompokkan menjadi *core factor (CF)* dan *secondary factor (SF)*.

1. Core Factor

Core factor merupakan aspek yang paling dibutuhkan oleh suatu jabatan/posisi yang diperkirakan dapat menghasilkan kinerja optimal. Untuk menghitung *core factor* dapat menggunakan Persamaan (2).

$$NCF = \frac{\sum NC}{\sum IC} \quad (2)$$

Dengan keterangan NCF adalah nilai rata-rata *core factor*, NC adalah jumlah nilai *core factor*, dan IC adalah jumlah banyaknya nilai *core factor*.

2. Secondary Factor

Secondary factor adalah nilai-nilai selain nilai yang ada pada *core factor*. Untuk menghitung *secondary factor* dapat menggunakan Persamaan (3).

$$NSF = \frac{\sum NS}{\sum IS} \quad (3)$$

Dengan keterangan NSF adalah nilai rata-rata *secondary factor*, NS adalah jumlah nilai *secondary factor*, dan IS adalah jumlah banyaknya nilai *secondary factor*.

3. Perhitungan Nilai Total

Untuk menghitung nilai total dari NCF dan NSF, digunakan Persamaan (4).

$$N = (X)\%NCF + (X)\%NSF \quad (4)$$

Dengan keterangan N adalah nilai total, NCF adalah nilai rata-rata *core factor*, NSF adalah nilai rata-rata *secondary factor*, dan (X)% adalah nilai persentase.

4. Perankingan

Setelah melakukan proses *profile matching*, langkah terakhir adalah melakukan perankingan untuk menemukan kandidat yang diinginkan (Kusrini, 2007).

B. Naive Bayes

Naive Bayes merupakan salah satu algoritma klasifikasi (Kusrini, & Lutfi, 2009). Lengkapnya adalah *Naive Bayes* merupakan teknik prediksi menggunakan probabilitas yang didasarkan pada penerapan teorema atau aturan *Bayes* dengan asumsi independensi yang *naif* (Prasetyo, 2012). Independensi yang *naif* adalah bahwa sebuah fitur data tidak saling berkaitan dengan fitur dalam data lainnya yang sama.

Teorema *Bayes* yang merupakan memprediksi peluang dimasa depan menggunakan data yang sebelumnya dikombinasikan dengan *Naive*. Proses klasifikasi *Naive Bayes* memerlukan sejumlah data untuk menentukan kelas mana yang sama bagi sampel yang dianalisis.

Untuk memprediksi label kelas apakah “yes” atau “no” digunakan Persamaan (5).

$$P(C_i) \quad (5)$$

Lalu menghitung banyaknya kondisi kasus yang sama menggunakan Persamaan (6).

$$P(X|C_i) \quad (6)$$

Terakhir, untuk menentukan kelas label untuk sampel adalah dengan Persamaan (7).

$$P(X|C_i) * P(C_i) \quad (7)$$

C. Sepak Bola

Sepak bola adalah olahraga yang dilakukan secara tim dengan masing-masing tim beranggotakan sebelas orang. Sepak bola bertujuan untuk mencetak gol sebanyak-banyaknya dengan memasukkan bola ke gawang lawan. Permainan sepak bola hampir menggunakan setiap bagian tubuh sehingga dibutuhkan teknik dalam berbagai aspek permainan.

D. Atribut Kemampuan

Atribut kemampuan adalah nilai kemampuan dari kecakapan seorang individu untuk menguasai suatu tugas tertentu (Stephen P. Robbins & Timonhy A. Judge, 2009). Atribut kemampuan yang digunakan adalah kemampuan atribut umum yang dimiliki oleh seorang pemain sepakbola.

Tabel 2. Atribut Kemampuan

Crossing	Aggression	Acceleration
Dribbling	Anticipation	Agility
Finishing	Bravery	Balance
First Touch	Composure	Jumping Reach
Heading	Concentration	Pace
Long Shots	Decisions	Stamina
Marking	Determination	
Passing	Flair	
Tackling	Off the Ball	
Technique	Positioning	
Work Rate	Teamwork	
Strength	Vision	

Nilai atribut kemampuan ini sangat berpengaruh terhadap performa pemain. Setiap pemain memiliki nilai atribut yang berbeda-beda sesuai kemampuan mereka masing-masing.

E. Posisi dan Role

Tim sepak bola menggunakan sebelas pemain sebagai *starting eleven* dengan tugasnya masing-masing. Secara umum posisi pemain terbagi menjadi empat, yaitu:

1. Penjaga Gawang/*Goalkeeper*
2. Pemain Bertahan/*Back*
3. Pemain Tengah/*Midfielder*
5. Pemain Depan/*Striker*

Namun, dari empat posisi umum pemain tersebut terdapat beberapa posisi khusus yang diantara-Nya adalah *Advanced Forward*, *Attacking Midfielder*, *Inside Forward*, *Winger*, *Central Midfielder*, *Central Defense*, *Full-back*, dan *Wing-back*.

Jika dilihat secara detail, setiap posisi pemain memiliki beberapa *role* yang berbeda-beda. Posisi *role* memiliki tugas yang berbeda-beda pula, sehingga setiap posisi *role* membutuhkan nilai atribut kemampuan yang penting untuk dimiliki oleh pemain agar dapat bermain secara optimal pada posisi *role* tersebut, nilai atribut kemampuan untuk kecocokan pemain dibagi menjadi dua yaitu *key* atribut dan atribut sisa.

Key atribut adalah atribut kemampuan yang penting dimiliki oleh pemain untuk mengisi posisi *role* tertentu sedangkan atribut sisa adalah atribut kemampuan yang tidak terlalu dibutuhkan pada posisi *role* tertentu.

Penentuan *key* atribut dan atribut sisa untuk setiap posisi *role* mengacu pada hasil interviu dengan pelatih SSB Bandung *Private Centre* yaitu *Coach* Noer Fahmi dengan standar tiap posisi yang berbeda-beda seperti pada Tabel 3.

Tabel 3. Kriteria Standar Posisi

Posisi	Crossing	Dribbling	Finishing	First Touch	Heading	Long shots	Marking	Passing	Tackling	Aggression	Anticipation	Bravery	Composure	Concentration	Decisions	Determination	Flair	Off The Ball	Positioning	Teamwork	Vision	Acceleration	Agility	Balance	Jumping	Pace	Stamina	Strength	Technique	Work Rate
<i>Advanced Forward</i>	-	V	V	V	-	-	-	V	-	-	V	-	V	-	V	-	-	V	-	-	-	V	-	-	-	-	V	-	-	V
<i>Attacking Midfielder</i>	-	V	-	V	-	V	-	V	-	-	-	-	V	-	-	-	-	V	-	-	V	-	V	-	-	-	-	-	V	-
<i>Inside Forward</i>	-	V	-	-	-	V	-	V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	V	-	-	V	V	V	-	-	-	-	-	V	-
<i>Winger</i>	V	V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	V	V	-	-	-	V	V	-	-	V	-	-	-	V
<i>Central Midfielder</i>	-	-	-	V	-	V	-	V	-	-	-	-	V	-	-	-	-	-	-	V	V	-	-	-	-	-	V	-	V	V
<i>Defensive Midfielder</i>	-	-	-	-	-	-	V	V	V	V	V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	V	V	-	V
<i>Central Defense</i>	-	-	-	-	V	-	V	-	V	-	V	V	V	V	V	-	-	-	V	-	-	-	-	-	V	-	-	V	-	-
<i>Full-back</i>	V	-	-	-	-	-	V	-	V	-	V	-	-	-	V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	V	V	-	-	-
<i>Wing-back</i>	V	V	-	-	-	-	V	-	V	-	V	-	-	V	V	-	-	V	-	-	-	V	V	-	-	V	V	-	V	V

(Sumber: Hasil wawancara dengan Coach Noer Fahmi pelatih SSB Bandung *Private Centre*, 2020)

F. Football Manager

Football Manager adalah permainan *game* simulasi buatan *Sports Interactive* dimana *user* atau pemain

menjadi manajer sebuah tim sepak bola. Pada *game* ini, manajer dapat mengatur formasi tim, strategi tim, rutinitas latihan, keuangan tim, hingga

Sehingga menghasilkan tabel hasil pembobotan seperti pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil Pembobotan

	Crossing	Heading	Finishing	Free Kick	Heading	Long Shots	Marking	Passing	Tackling	Technique	Aggression	Anticipation	Bravery	Composure	Concentration	Decisions	Determination	Flair	Goalkeeping	Intermark	Teamwork	Work Rate	Acceleration	Agility	Balance	Jumping	Pace	Stamina	Strength
Bobot Winger	4	4	4	3,5	3,5	4,5	3,5	5	5	3,5	4,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	4	5	3,5	3,5	4	4	4	4	4	4	4,5	4,5
Bobot Advanced Forward	3,5	4	4	4	4	4,5	4,5	5	5	3,5	4,5	4,5	4,5	4	3,5	4	4	3,5	4	5	3,5	3,5	4	4	4	4	3,5	3	4,5

E. Perhitungan Nilai Core Factor, Nilai Secondary Factor, dan Nilai Total

Nilai Core Factor merupakan nilai key attribute dan secondary attribute, sedangkan nilai Secondary Factor adalah nilai attribute lainnya.

Untuk mencari Nilai Core Factor, digunakan Persamaan (2). Sehingga hasil perhitungan nilai Core Factor untuk posisi adalah sebagai berikut:

$$NFC = \frac{4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 3,5}{8} = 3,9375$$

Hasil perhitungan nilai Core Factor untuk posisi Advanced Forward adalah sebagai berikut:

$$NFC = \frac{4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 3 + 4 + 4}{11} = 3,909$$

Sedangkan untuk mencari nilai Secondary Factor digunakan Persamaan (3). Sehingga hasil perhitungan nilai Secondary Factor untuk posisi winger adalah sebagai berikut:

$$NSF = \frac{3,5 + 3,5 + 5 + 4,5 + 5 + 3,5 + 5 + 3,5 + 4,5 + 3,5 + 4,5 + 3,5 + 3,5 + 3,5 + 5 + 3,5 + 5 + 3,5 + 3,5 + 4,5 + 5 + 4,5 + 4,5}{22} = 4,4772$$

Hasil perhitungan nilai Secondary Factor untuk posisi Advanced Forward adalah sebagai berikut:

$$NSF = \frac{3,5 + 5 + 4,5 + 5 + 5 + 3,5 + 4,5 + 4,5 + 3,5 + 3,5 + 3,5 + 5 + 3,5 + 3,5 + 3,5 + 4,5 + 5 + 3,5 + 4,5}{19} = 4,157894$$

Dari hasil nilai Core factor dan nilai Secondary Factor yang telah didapat, maka dapat dihitung nilai totalnya menggunakan Persamaan (4). Sehingga hasil nilai total untuk posisi winger adalah sebagai berikut:

$$N = (60\% \times 3,9375) + (40\% \times 4,4772) = 4,15338$$

Sedangkan hasil nilai total untuk posisi Advanced Forward adalah sebagai berikut:

$$N = (60\% \times 3,909) + (40\% \times 4,157894) = 4,008558$$

Dari hasil ranking nilai total untuk posisi winger dan advanced forward dapat disimpulkan bahwa

posisi ideal bagi Ben Woodburn adalah **Winger** dengan nilai 4,15338.

F. Penentuan Starting Eleven

Setelah mendapatkan posisi ideal untuk Ben Woodburn yaitu Winger, maka diasumsikan terdapat beberapa pemain lainnya yang berada di kelompok posisi Winger. Untuk menentukan pemain mana yang baik untuk dipilih sebagai starting eleven, dilakukan proses Naïve Bayes.

Tabel ini berisi data pemain lainnya pada kelompok Winger, 10 data yang diambil sudah mencakup dari semua kriteria yang ada.

Tabel 10. Data Latih Pemain

Nama	Ability	Kondisi Kebugaran	Match Fitness	Moral	Starting Eleven
Harry Wilson	4	Fit	Sangat Tajam	Tinggi	Yes
Lazar Markovic	3	Fit	Sangat Tajam	Normal	Yes
Divock Origi	1	Fit	Sangat Tajam	Normal	No
Marcus Taverneir	3	Fit	Tajam	Rendah	No
Rhian Brewster	3	Kurang Fit	Tajam	Normal	No
Harvey Elliot	3	Fit	Sangat Tajam	Rendah	No
Takumi Minamino	3	Tidak Fit	Sangat Tajam	Tinggi	No
Mohamed Salah	4	Tidak Fit	Sangat Tajam	Tinggi	No
Sadio Mane	4	Fit	Tajam	Normal	Yes
Xherdan Shaqiri	4	Fit	Tidak Tajam	Normal	Yes

Data Ben Woodburn dimasukkan ke dalam sistem dan di olah dengan Naïve Bayes dengan data sebagai berikut:

Tabel 11. Kondisi Ben Woodburn

Nama	Rating	Kondisi Kebugaran	Match Fitness	Moral
Ben Woodburn	3	Fit	Sangat Tajam	Normal

Nilai rating didapatkan dari konversi nilai rata-rata atribut yang sebesar 12,66 menjadi 3 menggunakan aturan pada Tabel 12.

Tabel 12. Aturan Konversi Nilai Rata-rata

Range rata-rata nilai	Nilai Bobot
16-20	4
11-15	3
6-10	2
1-5	1

1. Hitung P(Ci)

$$P(\text{Starting Eleven} = \text{"Yes"}) = 4/10 = 0,4$$

$$P(\text{Starting Eleven} = \text{"No"}) = 6/10 = 0,6$$

2. Hitung $P(X|Ci)$

Menghitung banyaknya kondisi kasus yang sama:

$$P(\text{Rating} = \text{"3"} \mid \text{Starting Eleven} = \text{"Yes"}) = 1/5 = 0,2$$

$$P(\text{Rating} = \text{"3"} \mid \text{Starting Eleven} = \text{"No"}) = 4/5 = 0,8$$

$$P(\text{Kondisi Kebugaran} = \text{"Fit"} \mid \text{Starting Eleven} = \text{"Yes"}) = 5/7 = 0,714$$

$$P(\text{Kondisi Kebugaran} = \text{"Fit"} \mid \text{Starting Eleven} = \text{"No"}) = 2/7 = 0,285$$

$$P(\text{Match Fitness} = \text{"Sangat Tajam"} \mid \text{Starting Eleven} = \text{"Yes"}) = 3/6 = 0,5$$

$$P(\text{Match Fitness} = \text{"Sangat Tajam"} \mid \text{Starting Eleven} = \text{"No"}) = 3/6 = 0,5$$

$$P(\text{Moral} = \text{"Normal"} \mid \text{Starting Eleven} = \text{"Yes"}) = 3/5 = 0,6$$

$$P(\text{Moral} = \text{"Normal"} \mid \text{Starting Eleven} = \text{"No"}) = 2/5 = 0,4$$

Dari hasil perhitungan jumlah kasus, kalikan semua hasil variabel yang didapat:

$$P(X \mid \text{Starting Eleven} = \text{"Yes"}) = 0,2 \times 0,714 \times 0,5 \times 0,6 = 0,04284$$

$$P(X \mid \text{Starting Eleven} = \text{"No"}) = 0,8 \times 0,285 \times 0,5 \times 0,4 = 0,0456$$

3. Hitung $P(X|Ci) \cdot P(Ci)$

$$P(\text{Starting Eleven} = \text{"Yes"}) = 0,04284 \times 0,4 = 0,017136$$

$$P(\text{Starting Eleven} = \text{"No"}) = 0,0456 \times 0,6 = 0,02736$$

Dari hasil perhitungan diatas, nilai "Yes" pada *starting eleven* Ben Woodburn sebesar 0,017136. Nilai tersebut akan dilakukan perangkingan dengan nilai pemain *Winger* lainnya.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini dilakukan pengujian akurasi perbandingan antara rekomendasi posisi ideal pemain dengan posisi aslinya menggunakan 20 data pemain *Manchester United*.

A. Akurasi Rekomendasi Posisi Pemain

Dari 20 data pemain yang digunakan, berdasarkan pengujian pada penelitian ini, diperoleh rekomendasi posisi ideal pemain. Perbedaan posisi asli pemain dengan posisi rekomendasi dari sistem dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13. Perbedaan Posisi Pemain

Nama	Posisi Asli	Posisi Rekomendasi
Ander Herrera	Central Midfielder, Defensive Midfielder	Defensive Midfielder
Chris Smalling	Central Defense	Central Defense
Eric Bailly	Central Defense	Central Defense
Ashley Young	Wing-back, Winger	Wing-back
Phil Jones	Central Defense	Defensive Midfielder
Nemanja Matic	Defensive Midfielder, Central Midfielder	Central Defense
Paul Poga	Central Midfielder, Attacking Midfielder	Central Midfielder
Fred	Defensive Midfielder, Central Midfielder	Attacking Midfielder
Fellaini	Central Midfielder, Attacking Midfielder	Central Defense
Marcus Rashford	Inside Forward, Winger, Advanced Forward	Advanced Forward
Martial	Inside Forward, Winger, Advanced Forward	Winger
Diogo Dalot	Full-back, Wing-back	Wing-back
Pereira	Central Midfielder, Attacking Midfielder	Attacking Midfielder
Scott McTominay	Central Midfielder	Defensive Midfielder
Jesse Lingard	Inside Forward, Winger, Attacking Midfielder	Advanced Forward
Alexis Sanchez	Inside Forward, Winger, Advanced Forward	Inside Forward
Lindelof	Central Defense	Defensive Midfielder
Luke Shaw	Wing-back, Full-back	Wing-back
Juan Mata	Attacking Midfielder	Attacking Midfielder
Lukaku	Advanced Forward	Advanced Forward

(Sumber: Hasil penelitian, 2020)

Dari 20 pemain, 13 pemain direkomendasikan posisi yang sama dengan posisi aslinya. Perhitungan tingkat akurasi rekomendasi posisi ideal pemain yaitu $\frac{13}{20} \times 100\% = 65\%$.

B. Kenaikan Rating Rata-Rata Tim

Pengujian dengan melakukan pertandingan menggunakan *starting eleven default* dan *starting eleven* rekomendasi pemain masing-masing sebanyak 10 kali percobaan melawan tim dengan komposisi pemain yang sama.



Gambar 2. Formasi Default



Gambar 3. Formasi Pemain Rekomendasi

Pada Gambar 2 dan Gambar 3, ada beberapa perbedaan komposisi pemain pada formasi *default*

dengan formasi pemain rekomendasi. Perbedaan pemain dari kedua formasi dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 14. Perbedaan Komposisi Pemain

Posisi	Nama Pemain	
	Default	Rekomendasi
Advanced Forward (AF)	Lukaku	Marcus Rashford
Winger (W)	Marcus Rashford	Martial
Inside Forward (IF)	Alexis Sanchez	Alexis Sanchez
Attacking Midfielder (AM)	Jesse Lingard	Pereira
Defensive Midfielder (DM)	Matic	Lindelof
Central Midfielder (CM)	Paul Pogba	Paul Pogba
Central Defense (CD1)	Chris Smalling	Chris Smalling
Central Defense (CD2)	Phil Jones	Fellaini
Wing-back (WB)	Ashley Young	Ashley Young
Full-back (FB)	Lindelof	Diego Dalot
Goalkeeper (GK)	David De Gea	David De Gea

(Sumber: Hasil penelitian, 2020)

Dari 10 kali percobaan menggunakan *starting eleven default*, didapatkan *rating* pemain seperti pada Tabel 15.

Tabel 15. Rating Starting Eleven Default

Percobaan	CD1	CD2	WB	DM	CM	IF	AM	W	AF
1	6	6.3	6.2	6.5	6.5	6.4	6.6	7.7	6.7
2	6.6	7.4	6.4	6.4	7.1	6.3	6.3	6.4	6.6
3	6.8	6.7	6.1	6.5	7.6	6.6	6.2	6.4	6.7
4	6.5	6.5	6.7	6.1	6.4	7	6.6	7	6.6
5	6.2	6.3	6.6	6.7	6.8	6.3	6.1	6.1	7
6	6.7	6.7	6.9	8.3	8.3	6.4	6.5	6.4	6.6
7	6.3	6.7	6.7	6.7	7.4	6.4	7	6.2	6.4
8	6.5	6.4	6.4	6.5	7.3	6.7	8.8	6.7	6.3
9	6.8	6.6	6.8	6.4	6.8	6.2	6.5	6.4	6
10	6.2	6.1	6.8	6.2	6.6	7.7	6.2	7.1	6.9
Rata-rata	6.46	6.57	6.56	6.63	7.08	6.6	6.68	6.64	6.58
Rata-rata tim	6.6444444								

(Sumber: Hasil penelitian, 2020)

Sedangkan dari 10 kali percobaan menggunakan *starting eleven* pemain rekomendasi, didapatkan *rating* pemain seperti pada Tabel 16.

Tabel 16. Rating Starting Eleven Pemain Rekomendasi

Percobaan	CD1	CD2	WB	DM	CM	IF	AM	W	AF
1	6.4	6.9	6.5	6.6	6.4	7.6	7	8.1	9.5
2	6.7	6.5	5.6	6.3	6.9	5.6	6.3	6.3	6.2
3	6.3	6.5	5.9	5.7	8.5	6.4	6.7	6.2	7
4	6.7	6.5	6.9	7.5	6.7	8.8	6.9	8.8	7.3
5	6.3	6.2	6.8	6.4	6.5	7.1	6.4	6.4	6
6	6.2	6.4	6	6.9	6.6	6.6	6.5	6.8	6.9
7	6.7	7.1	6.4	6.8	6.6	6.5	6.5	7.2	7
8	6.7	6.7	6.1	6.6	6.6	6.7	8.3	7.3	7
9	6.1	6.4	6.3	6.7	6.6	6.7	6.6	8.8	6.7
10	6.2	6	6.1	6.7	6.7	6	6.2	6.5	6.1
Rata-rata	6.43	6.52	6.26	6.62	6.81	6.8	6.74	7.24	6.97
Rata-rata tim	6.71								

(Sumber: Hasil penelitian, 2020)

Karena pada pengujian ini kiper tidak ada pada pilihan posisi rekomendasi dan tidak ada pemain yang direkomendasikan menjadi *full-back*, maka

rating kiper dan *full-back* tidak dimasukkan dalam perhitungan rata-rata tim.

Tabel 17 Selisih *Rating* Tiap Posisi

	CD1	CD2	WB	DM	CM	IF	AM	W	AF
Default	6.46	6.57	6.56	6.63	7.08	6.6	6.68	6.64	6.58
Rekomendasi	6.43	6.52	6.26	6.62	6.81	6.8	6.74	7.24	6.97
Selisih	-0.03	-0.05	-0.3	-0.01	-0.27	0.2	0.06	0.6	0.39
Persentase	-0.47%	-0.77%	-4.79%	-0.15%	-3.96%	2.94%	0.89%	8.29%	5.60%

(Sumber: Hasil penelitian, 2020)

Dari Tabel 17, dapat diketahui bahwa beberapa posisi mengalami penurunan rata-rata *rating* setelah dilakukan rekomendasi pemain yaitu *Central Defense 1* sebanyak 0,47%, *Central Defense 2* sebanyak 0,77%, *Wing-back* sebanyak 4,79%, *Defensive Midfielder* sebanyak 0,15%, dan *Central Midfielder* sebanyak 3,96%. Sedangkan posisi lainnya mengalami kenaikan rata-rata *rating* setelah dilakukan rekomendasi pemain yaitu *Inside Forward* sebanyak 2,94%, *Attacking Midfielder* sebanyak 0,89%, *Winger* sebanyak 8,29%, dan *Advanced Forward* sebanyak 5,60%.

Tabel 18. Selisih *Rating* Rata-rata Tim

Nilai Rata-rata Tim Default	6.644444
Nilai Rata-rata Tim Rekomendasi	6.71
Selisih	0.065556
Persentase	0.98%

(Sumber: Hasil penelitian, 2020)

Jika dilihat pada Tabel 18, dapat diketahui bahwa rata-rata *rating* tim rekomendasi lebih besar dari rata-rata *rating* tim default dengan rata-rata kenaikannya sebesar 0,98%.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan menggunakan 20 data pemain *Manchester United*, tingkat akurasi antara posisi asli pemain dengan penggunaan *profile matching* dalam menentukan posisi ideal pemain mencapai 65%. Sedangkan untuk pemilihan pemain *starting eleven* memiliki hasil yang beragam untuk tiap-tiap posisi, beberapa posisi mengalami penurunan rata-rata *rating* setelah dilakukan rekomendasi pemain yaitu *Central Defense 1* sebanyak 0,47%, *Central Defense 2* sebanyak 0,77%, *Wing-back* sebanyak 4,79%, *Defensive Midfielder* sebanyak 0,15%, dan *Central Midfielder* sebanyak 3,96%. Sedangkan posisi lainnya mengalami kenaikan rata-rata *rating* setelah dilakukan rekomendasi pemain yaitu *Inside Forward* sebanyak 2,94%, *Attacking Midfielder* sebanyak 0,89%, *Winger* sebanyak 8,29%, dan *Advanced Forward* sebanyak 5,60%. Namun, karena nilai yang dicari adalah kenaikan *rating* performa tim, maka dilakukan rata-rata *rating* tim setelah dilakukan pemilihan rekomendasi pemain dengan nilai mengalami kenaikan sebesar 0,98%.

B. Saran

Berikut ini adalah beberapa saran yang dapat dilakukan pada penelitian selanjutnya:

1. Menambahkan posisi *Goal Keeper* pada pilihan rekomendasi pemain.
2. Pengujian dapat dilakukan pada pemain dan pertandingan asli.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Adhar, D. (2014). Sistem Pendukung Keputusan Pengangkatan Jabatan Karyawan pada PT.Ayn dengan Metode Profile Matching. *Jatsi, Vol. 1 No. 1 September 2014*, 16-29.
- Sartika, D., Andreswari, D., & Anggriani, K. (2016). Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Posisi Ideal Pemain Dalam Cabang Olahraga Sepak Bola Dengan Menggunakan Pendekatan Dua Metode Naive Bayes dan Profile Matching. *Jurnal Rekursif*, 4, 3, 311-324.
- Yaqin, M. A., & Humami, A. G. (2019). Optimasi Pemilihan Posisi Terbaik Pemain Muda Pada Game Football Manager 2018 Dengan Metode Naïve Bayes. *Seminar Nasional Inovasi dan Aplikasi Teknologi di Industri 2019* (pp. 59-65). Malang: SENIATI 2019 - Institut Teknologi Nasional Malang.
- Alprianta, H., Honggowibowo, A. S., & Indrianingsih, Y. (2012). Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukanposisi Pemain Ideal Dalam Tim Sepak Bola Denganmetode Algoritma Genetika. *Compiler, 1(2)*, 39-50.

- Asrianda, D. R. K., & Hidayat, R. (2019). Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Pemain Bola Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) . *TECHSI: 11(2), Juli2019*, 280-288
- Dedi, I., Putra P, D., & Aswi, R. (2015). Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Posisi Pemaindalam Strategi Formasi Futsal. *Semnas tekno media Online*, 79-83.
- Kusrini, & Luthfi, E. T. (2009). *Algoritma data mining*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Kusrini, K. (2007). *Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Prasetyo, E. (2012). *Data Mining Konsep dan Aplikasi Menggunakan Matlab*. Yogyakarta: Andi.
- Robbins, S. P., & Judge, T. A. (2009). *Organizational Behavior. 13 Three Edition*. USA: Pearson International Edition, Prentice -Hall.
- Setiabudi, E. (2012). Sistem penunjang keputusan untuk penerimaan karyawan baru pada PT. pupuk kalimantan timur. *AMIKOM*.