

## BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 K-Means

Berdasarkan data yang dimiliki oleh peneliti untuk tahap pertama penelitian ini dilakukan proses pengklasteran dengan metode *K-Means*. Jumlah data yang digunakan sebanyak 275 set dengan total jumlah fitur sebanyak 13 fitur pada setiap *record* yang ada. Seluruh data tersebut diklasterkan menjadi 2 kelompok yaitu klaster 1 dan klaster 0. Untuk *centroid* atau titik pusat setiap klasternya ditentukan secara random. Pada proses pengklasteran ini menggunakan library *K-means* dari *scikit learn* yaitu tool library *machine\_learning*, *Pandas* digunakan untuk menganalisa dan memanipulasi data, library ini dapat digunakan untuk data numerik dan *time series*. *Numpy* digunakan untuk mengolah data multi dimensional dan matrix, *MinMaxScaler* library ini digunakan untuk memproses nilai setiap fitur dan membaginya berdasarkan rentang yaitu nilai maksimum asli dan minimum asli. *MinMaxScaler* sendiri tidak akan mengubah informasi yang dimiliki oleh data asli. Untuk proses pengelompokan sepenuhnya dilakukan dan dianalisa oleh *library machine learning* yang dimiliki oleh *python*. Hasil dari proses klasterisasi dari data yang ada ditunjukkan pada tabel berikut.

Tabel 4. 1 Data Pemain Hasil Klasterisasi

Number	Player Name	Acceleration	...	Stamina	Clusters
0	Eden Hazard	93	..	83	1
1	Sergio Aguero	89	..	77	1
2	Harry Kane	68	..	90	1
3	Paul Pogba	71	..	91	1
4	Mohamed Salah	95	..	85	1
..	..	...	...	..	...
266	Matt Worthington	56	..	63	0
267	Ibrahim Meite	63	..	38	0
269	Tyrone Duffus	50	..	45	0
270	Ntumba Massanka	70	..	56	0
271	Levi Lumeka	78	..	35	0

Untuk daftar pemain yang sudah ditentukan kilasternya kemudian dibagi menjadi dua bagian, pembagian dilakukan dengan tujuan untuk mempermudah dalam proses perhitungan FDR terhadap kedua klaster.

Cluster 1

Tabel 4. 2 Cluster 1

Number	Player Name	Acceleration	...	Stamina	Clusters
0	Eden Hazard	93	..	83	1
1	Sergio Aguero	89	..	77	1
2	Harry Kane	68	..	90	1
3	Paul Pogba	71	..	91	1
4	Mohamed Salah	95	..	85	1
5	Alexis Sanchez	87	..	84	1
..	..	..	..	..	..
231	Chidiebere Nwakali	77	..	76	1
232	Edward Nketiah	87	..	54	1
234	Ben Stevenson	75	..	72	1
242	Nathan Holland	85	..	56	1
244	Moses Makasi	69	..	79	1
254	Mihai Dobre	77	..	68	1

Klaster 1 terdiri dari 161 pemain dari total pemain sejumlah 275, pada klaster ini ditempati oleh sebagian besar pemain – pemain bintang di Liga Inggris

oleh karena itu akan digunakan klaster ini sebagai dasar untuk melakukan proses seleksi pada tahapan Topsis nantinya. Untuk nomor – nomor pemain yang mengisi kelompok ini dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 4. 3 Nomer Pemain Pada Cluster 1

0	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	14
15	16	17	18	19	20	22
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31	32	34	35	36
37	38	39	40	41	42	44
45	47	48	49	51	52	54
55	56	57	58	59	60	61
62	63	64	66	67	68	69
70	71	72	73	75	76	77
78	81	82	84	85	86	87
88	90	91	92	98	99	100
101	103	104	105	106	107	108
109	110	111	114	116	118	119
120	120	122	123	125	128	129
136	137	138	139	141	142	143
144	145	146	147	148	149	150
151	152	153	155	156	159	161
164	167	168	177	178	180	182
183	184	185	188	189	190	191
195	196	197	198	199	200	204
205	208	209	212	214	218	220
226	226	229	231	232	234	242
244	254	268				

Cluster 0

Tabel 4. 4 Tabel Cluster 0

Number	Player Name	Acceleration	...	Stamina	lusters
13	Ilkay Gundogan	67	..	69	0
21	Francesc Fabregas i Soler	56	..	60	0
33	Olivier Giroud	43	..	62	0
43	Daniel Sturridge	72	..	56	0
..	....	..	...	...	...
266	Matt Worthington	56	..	63	0
267	Ibrahim Meite	63	..	38	0
269	Tyrone Duffus	50	..	45	0
270	Ntumba Massanka	70	..	56	0
271	Levi Lumeka	78	..	35	0

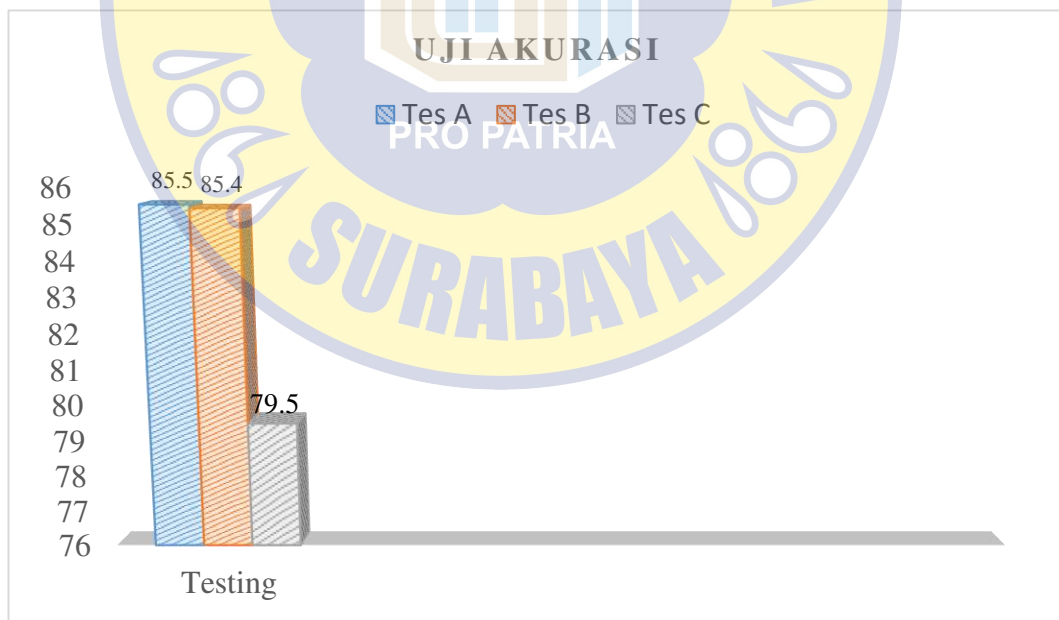
Klaster 2 terdiri dari 114 pemain dari total pemain sejumlah 275 yaitu pemain dengan nomer di bawah ini:

Tabel 4. 5 Nomer Pemain Pada Cluster 0

13	21	33	43	46	50	53
65	74	79	80	83	89	93
94	95	96	97	102	112	113
115	117	121	124	126	127	130
131	132	133	134	135	140	154
157	158	160	162	163	165	166
169	170	171	172	173	174	175
176	179	181	186	187	192	193
194	201	202	203	206	207	210
211	213	215	216	217	219	221
222	223	224	225	227	228	230
233	235	236	237	238	239	240
241	243	245	246	247	248	249
250	251	252	253	255	256	257
258	259	260	261	262	263	264
265	266	267	269	270	271	272
273	274					

Proses terakhir untuk tahapan klustering adalah melakukan pengujian akurasi klustering dengan metode KNN (*K Nearest Neighbor*). Penulis memilih

menguji dengan metode ini dikarenakan data hasil klasterisasi telah menjadi data yang *supervise* dari yang awalnya *unsupervise* hal ini karena setiap data sudah memiliki klasternya masing – masing. Penulis menggunakan metode tiga tetangga terdekat sebagai acuan untuk pengujian terhadap jarak pada setiap obyek data, untuk cara pengujian data memakai metode *split* dengan cara membagi data menjadi dua bagian yaitu *data testing* dan *data training*. Pada pengujian kali ini dilakukan tiga kali pengujian dengan proporsi Tes A 10 % data test 90% data training, Tes B 20% data test 80% data training dan yang terakhir Tes C 30% data tes dan 70% data training. Dilakukan tiga kali percobaan dengan tujuan untuk mencari proporsi yang paling optimal dan juga hasil akurasi yang paling baik untuk data dari hasil klaster.



Grafik 4.1 Hasil Uji Akurasi

Dari hasil tiga kali proses pengujian dengan metode split didapati bahwa dengan 10% data testing dan 90 % data training memiliki tingkat akurasi sebesar

85.5 %, lalu dengan 20 % data test dan 80 % data training memiliki tingkat akurasi 85,4 % dan terakhir 30 % data testing dan 70 % data training memiliki 79.5 % tingkat akurasi. Dari hasil pengujian diatas kemudian diputuskan untuk melakukan proses seleksi fitur guna meningkatkan tingkat akurasi klaster yang akan terbentuk dengan susunan fitur – fitur yang lebih berpengaruh besar dalam antara satu sama lain.

#### **4.2 FDR**

Berdasarkan tingkat akurasi pada proses sebelumnya pada proses ini akan melakukan pengujian terhadap setiap fitur – fitur yang ada, untuk kemudian dipilih fitur – fitur yang paling berpengaruh dalam penempatan setiap pemain pada kelompok. Untuk tahapan pengujian nilai fitur dilakukan dengan empat tahapan antara lain, pertama memisahkan data menjadi dua kelompok yaitu klaster 1 dan klaster 0 untuk tahapan ini sudah dilakukan pada proses klastering. Kedua perhitungan nilai rata – rata dari setiap fitur dari klaster 1 dan 0 serta nilai totalnya. Ketiga perhitungan nilai variance total dari setiap fitur yang ada pada klaster 1 dan 0 lalu perhitungan nilai setiap variance di masing – masing klaster lalu membaginya dengan jumlah data yang ada pada setiap kelompok, kemudian tahapan yang terakhir yaitu perhitungan nilai FDR dari setiap fitur – fitur yang dimiliki sehingga dapat diketahui fitur – fitur yang penting dan paling berpengaruh.

Dikarenakan tahap pertama untuk proses FDR telah dilakukan pada proses sebelumnya maka dilakukan tahap selanjutnya yaitu perhitungan mean setiap fitur

dengan cara menghitung total masing – masing fitur pada tiap kluster kemudian akan dibagi dengan total populasi data yang ada pada setiap klasternya.

$$\text{Mean} = \text{Total Data Setiap Fitur} / \text{Jumlah Populasi}$$

Perhitungan Mean untuk Cluaster 1:

$$\text{Total F1 (Accelaration)} = 93 + 89 + 68 + 71 + 95 + 87 + 77 + 93 + 79 + 96 + 93 + 96 + (n_{161}) = 12.649$$

$$\text{Total F2 (Sprint Speed)} = 89 + 80 + 73 + 79 + 91 + 79 + 91 + 97 + 77 + 93 + 95 + 92 + (n_{161}) = 12.390$$

$$\text{Total F3 (Dribbling)} = 94 + 90 + 82 + 86 + 90 + 90 + 76 + 87 + 87 + 88 + 80 + 88 + (n_{161}) = 12.519$$

$$\text{Total F4 (Agility)} = 95 + 86 + 71 + 74 + 92 + 92 + 60 + 89 + 80 + 92 + 76 + 94 + (n_{161}) = 12.526$$

$$\text{Total F5 (Balance)} = 94 + 92 + 71 + 64 + 88 + 87 + 46 + 81 + 81 + 86 + 70 + 94 + (n_{161}) = 12.232$$

$$\text{Total F6 (Ball Control)} = 94 + 90 + 85 + 91 + 88 + 87 + 74 + 85 + 89 + 86 + 82 + 88 + (n_{161}) = 12.560$$

$$\text{Total F7 (Shooting)} = 82 + 90 + 91 + 80 + 85 + 84 + 85 + 82 + 84 + 81 + 84 + 74 + (n_{161}) = 11.387$$

$$\text{Total F8 (Finishing)} = 84 + 94 + 95 + 73 + 91 + 84 + 89 + 82 + 88 + 85 + 87 + 77 + (n_{161}) = 11.265$$

$$\text{Total F9 (Shot Power)} = 80 + 88 + 88 + 91 + 77 + 85 + 89 + 87 + 81 + 83 + 81 + 70 + (n_{161}) = 12.061$$

$$\text{Total F10 (Long Shots)} = 80 + 82 + 85 + 82 + 83 + 84 + 74 + 78 + 76 + 74 + 78 + 70 + (n_{161}) = 11.207$$

$$\text{Total F11 (Heading)} = 61 + 76 + 86 + 74 + 60 + 74 + 89 + 73 + 78 + 63 + 79 + 38 + (n_{161}) = 9.444$$

$$\text{Total F12 (Jumping)} = 56 + 82 + 78 + 85 + 68 + 88 + 71 + 64 + 82 + 76 + 79 + 58 + (n_{161}) = 10.663$$

$$\text{Total F13 (Stamina)} = 83 + 77 + 90 + 91 + 85 + 84 + 84 + 80 + 91 + 85 + 76 + 79 + (n_{161}) = 12.092$$

$$\text{Mean 1 F1 (Accelaration)} = 12.649 / 161 = 78.56521$$

$$\text{Mean 1 F2 (Sprint Speed)} = 12.390 / 161 = 76.95651$$

Mean 1 F3 (Dribbling) =  $12.519 / 161 = 77.75776$   
 Mean 1 F4 (Agility) =  $12.526 / 161 = 77.80124$   
 Mean 1 F5 (Balance) =  $12.232 / 161 = 75.97156$   
 Mean 1 F6 (Ball Control) =  $12.560 / 161 = 78.01242$   
 Mean 1 F7 (Shooting) =  $11.387 / 161 = 70.72671$   
 Mean 1 F8 (Finishing) =  $11.265 / 161 = 69.96894$   
 Mean 1 F9 (Shot Power) =  $12.061 / 161 = 74.91304$   
 Mean 1 F10 (Long Shots) =  $11.207 / 161 = 69.60870$   
 Mean 1 F11 (Heading) =  $9.444 / 161 = 58.65839$   
 Mean 1 F12 (Jumping) =  $10.663 / 161 = 66.22981$   
 Mean 1 F13 (Stamina) =  $12.092 / 161 = 75.10559$

Tabel 4. 6 Hasil Perhitungan Mean

<b>N O</b>	<b>Player Name</b>	<b>Acceleration</b>	<b>Sprint Speed</b>	<b>Dribbling</b>	<b>Agility</b>
0	Eden Hazard	93	89	94	95
1	Sergio Aguero	89	80	90	86
2	Harry Kane	68	73	82	71
3	Paul Pogba	71	79	86	74
4	Mohamed Salah	95	91	90	92
5	Alexis Sanchez	87	79	90	92
6	Romelu Lukaku	77	91	76	60
7	Leroy Sane	93	97	87	89
8	Roberto Firmino	79	77	87	80
9	Sadio Mane	96	93	88	92
10	Pierre Aubameyang	93	95	80	76
11	Raheem Sterling	96	92	88	94
..	...	...	...	...	...
268	Ryan Giles	87	87	60	75
	Total	12649	12390	12519	12526
	M1	78.57	76.96	77.76	77.80

Tabel 4. 7 Lajutan

<b>Balance</b>	<b>Ball Control</b>	<b>Shooting</b>	<b>Finishing</b>	<b>Shot Power</b>
----------------	---------------------	-----------------	------------------	-------------------



94	94	82	84	80
92	90	90	94	88
71	85	91	95	88
64	91	80	73	91
88	88	85	91	77
87	87	84	84	85
46	74	85	89	89
81	85	82	82	87
81	89	84	88	81
86	86	81	85	83
70	82	84	87	81
94	88	74	77	70
...	....	....	....	...
74	58	47	42	57
12232	12560	11387	11265	12061
75.97	78.01	70.72	69.96	74.91

Tabel 4. 8 Lajutan

<b>Long Shots</b>	<b>Heading</b>	<b>Jumping</b>	<b>Stamina</b>
80	61	56	83
82	76	82	77
85	86	78	90
82	74	85	91
83	60	68	85
84	74	88	84
74	89	71	84
78	73	64	80
76	78	82	91
74	63	76	85
78	79	79	76
70	38	58	79
48	34	42	54
11207	9444	10663	12092
69.61	58.66	66.23	75.11

Setelah perhitungan mean dari setiap fitur yang ada dilakukan tahapan selanjutnya adalah perhitungan variance dari setiap pemain yang nantinya seluruh

variance akan dijumlahkan menjadi satu kesatuan pada masing – masing fitur. Setelah total variance didapatkan kemudian akan dibagi dengan total jumlah pemain yang ada untuk mendapatkan nilai variance setiap fitur.

$$\text{Variance} = (\text{Nilai Fitur Pada Tiap Pemain} - \text{Mean Fitur})^2$$

$$\text{Variance Fitur} = \text{Total Variance} / \text{Total Pemain}$$

Perhitungan variance dari setiap pemain di cluster 1:

$$\begin{aligned} \text{Total F1 (Acceleration)} &= (93-78.57)^2 + (89-78.57)^2 + (68-78.57)^2 + (71-78.57)^2 + \\ & (95-78.57)^2 + (87-78.57)^2 + (77-78.57)^2 + (n161) \\ &= 208.363 + 108.885 + 111.624 + 57.233 + 270.102 + 71.146 + 2.450 + (n161) = \\ & 12197.565 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total F2 (Sprint Speed)} &= (89-76.96)^2 + (80-76.96)^2 + (73-76.96)^2 + (79-76.96)^2 + \\ & (91-76.96)^2 + (79-76.96)^2 + (91-76.96)^2 + (n161) \\ &= 145.045 + 9.263 + 15.654 + 4.176 + 197.219 + 4.176 + 197.219 + (n161) = \\ & 14126.696 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total F3 (Dribbling)} &= (94-77.76)^2 + (90-77.76)^2 + (82-77.76)^2 + (86-77.76)^2 + \\ & (90-77.76)^2 + (90-77.76)^2 + (76-77.76)^2 + (n161) \\ &= 263.810 + 149.872 + 17.997 + 67.934 + 149.872 + 149.872 + 3.090 + (n161) = \\ & 6391.553 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total F4 (Agility)} &= (95-77.80)^2 + (86-77.80)^2 + (71-77.80)^2 + (74-77.80)^2 + (92- \\ & 77.80)^2 + (92-77.80)^2 + (60-77.80)^2 + (n161) \\ &= 295.797 + 67.220 + 46.257 + 14.449 + 201.605 + 201.605 + 316.884 + (n161) = \\ & 10349.640 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total F5 (Balance)} &= (94-75.97)^2 + (92-75.97)^2 + (71-75.97)^2 + (64-75.97)^2 + (88- \\ & 75.97)^2 + (87-75.97)^2 + (46-75.97)^2 + (n161) \\ &= 324.895 + 256.796 + 24.752 + 143.404 + 144.597 + 121.547 + 898.509 + (n161) \\ &= 14455.900 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total F6 (Ball Control)} &= (94-78.01)^2 + (90-78.01)^2 + (85-78.01)^2 + (91-78.01)^2 + \\ & (88-78.01)^2 + (87-78.01)^2 + (74-78.01)^2 + (n161) \end{aligned}$$

$$= 255.603 + 143.702 + 48.826 + 168.677 + 99.752 + 80.777 + 16.100 + (n161) = 7393.975$$

$$\begin{aligned} \text{Total F7 (Shooting)} &= (82-70.72)^2 + (90-70.72)^2 + (91-70.72)^2 + (80-70.72)^2 + \\ & (85-70.72)^2 + (84-70.72)^2 + (85-70.72)^2 + (n161) \\ &= 127.087 + 371.460 + 411.006 + 85.993 + 203.727 + 176.180 + 203.727 + (n161) \\ &= 9681.975 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total F8 (Finishing)} &= (84-69.96)^2 + (94-69.96)^2 + (95-69.96)^2 + (73-69.96)^2 + \\ & (91-69.96)^2 + (84-69.96)^2 + (89-69.96)^2 + (n161) \\ &= 196.871 + 577.492 + 626.554 + 9.187 + 442.305 + 196.871 + 362.181 + (n161) = \\ & 14184.845 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total F9 (Shot Power)} &= (80-74.91)^2 + (88-74.91)^2 + (88-74.91)^2 + (91-74.91)^2 + \\ & (77-74.91)^2 + (85-74.91)^2 + (89-74.91)^2 + (n161) \\ &= 25.877 + 171.268 + 171.268 + 258.790 + 4.355 + 101.747 + 198.442 + (n161) = \\ & 9180.78 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total F10 (Long Shots)} &= (80-69.61)^2 + (82-69.61)^2 + (85-69.61)^2 + (82-69.61)^2 + \\ & (83-69.61)^2 + (84-69.61)^2 + (74-69.61)^2 + (n161) \\ &= 107.979 + 153.544 + 236.892 + 153.544 + 179.327 + 207.110 + 19.284 + (n161) \\ &= 10852.347 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total F11 (Heading)} &= (61-58.66)^2 + (76-58.66)^2 + (86-58.66)^2 + (74-58.66)^2 + \\ & (60-58.66)^2 + (74-58.66)^2 + (89-58.66)^2 + (n161) \\ &= 5.483 + 300.732 + 747.564 + 235.365 + 1.800 + 235.365 + 920.614 + (n161) = \\ & 32270.211 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total F12 (Jumping)} &= (56-66.23)^2 + (82-66.23)^2 + (78-66.23)^2 + (85-66.23)^2 + \\ & (68-66.23)^2 + (88-66.23)^2 + (71-66.23)^2 + (n161) \\ &= 104.649 + 248.698 + 138.537 + 352.320 + 3.134 + 473.941 + 22.755 + (n161) = \\ & 25286.496 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total F13 (Stamina)} &= (83-75.11)^2 + (77-66.23)^2 + (90-66.23)^2 + (91-66.23)^2 + \\ & (85-66.23)^2 + (84-66.23)^2 + (84-66.23)^2 + (n161) \\ &= 62.322 + 3.589 + 221.843 + 252.632 + 97.899 + 79.111 + 79.111 + (n161) = \\ & 10859.205 \end{aligned}$$

Variance setiap fitur:

$$\text{Var 1 F1 (Accelaration)} = 12197.565 / 161 = 75.761$$

Var 1 F2 (Sprint Speed) =  $14126.696 / 161 = 87.743$

Var 1 F3 (Dribbling) =  $6391.553 / 161 = 39.699$

Var 1 F4 (Agility) =  $10349.640 / 161 = 64.283$

Var 1 F5 (Balance) =  $14455.900 / 161 = 89.788$

Var 1 F6 (Ball Control) =  $7393.975 / 161 = 45.925$

Var 1 F7 (Shooting) =  $9681.975 / 161 = 60.136$

Var 1 F8 (Finishing) =  $14184.845 / 161 = 88.105$

Var 1 F9 (Shot Power) =  $9180.782 / 161 = 57.023$

Var 1 F10 (Long Shots) =  $10852.348 / 161 = 67.406$

Var 1 F11 (Heading) =  $32270.211 / 161 = 200.436$

Var 1 F12 (Jumping) =  $25286.497 / 161 = 157.059$

Var 1 F13 (Stamina) =  $10859.205 / 161 = 67.448$

Tabel 4. 9 Hasil Perhitungan Variance Cluster 1

NO	Player Name	Acceleration	Sprint Speed	Dribbling	Agility
0	Eden Hazard	208.363	145.045	263.810	295.797
1	Sergio Aguero	108.885	9.263	149.872	67.220
2	Harry Kane	111.624	15.654	17.997	46.257
3	Paul Pogba	57.233	4.176	67.934	14.449
4	Mohamed Salah	270.102	197.219	149.872	201.605
5	Alexis Sanchez	71.146	4.176	149.872	201.605
6	Romelu Lukaku	2.450	197.219	3.090	316.884
..	...	...	...	...	...
268	Ryan Giles	71.146	100.871	315.338	7.847
	Total Variance	12197.565	14126.696	6391.553	10349.640
	S1	75.761	87.743	39.699	64.283

Tabel 4. 10 Lanjutan Hasil Perhitungan Variance

<b>Balance</b>	<b>Ball Control</b>	<b>Shooting</b>	<b>Finishing</b>	<b>Shot Power</b>
324.895	255.603	127.087	196.871	25.877
256.796	143.702	371.460	577.492	171.268
24.752	48.826	411.006	626.554	171.268
143.404	168.677	85.994	9.187	258.790
144.597	99.752	203.727	442.305	4.355
121.547	80.777	176.180	196.871	101.747
898.510	16.100	203.727	362.181	198.442
...	...	...	...	...
3.901	400.497	562.957	782.262	320.877
14455.901	7393.975	9681.975	14184.845	9180.783
89.788	45.925	60.136	88.105	57.023

Tabel 4. 11 Lanjutan Hasil Perhitungan Variance

<b>Long Shots</b>	<b>Heading</b>	<b>Jumping</b>	<b>Stamina</b>
107.979	5.483	104.649	62.322
153.544	300.732	248.699	3.589
236.892	747.564	138.537	221.843
153.544	235.365	352.320	252.632
179.327	1.800	3.134	97.899
207.110	235.365	473.941	79.111
19.284	920.614	22.755	79.111
...	...	...	...
466.936	608.036	587.084	445.446
10852.348	32270.211	25286.497	10859.205
67.406	200.436	157.059	67.448

Perhitungan Mean untuk Cluster 0:

Total F1 (Acceleration) = 67 + 56 + 43 + 72 + 47 + 41 + 70 + 64 + 29 + 59 + 63 + 65 + (n114) = 7305

Total F2 (Sprint Speed) = 69 + 54 + 50 + 79 + 49 + 49 + 75 + 57 + 33 + 72 + 63 + 75 + (n114) = 7317

Total F3 (Dribbling) = 85 + 80 + 74 + 79 + 71 + 73 + 82 + 78 + 68 + 70 + 62 + 65 + (n114) = 7784

Total F4 (Agility) = 78 + 62 + 57 + 74 + 49 + 44 + 73 + 70 + 33 + 66 + 62 + 65 + (n114) = 7498

Total F5 (Balance) = 78 + 75 + 54 + 64 + 61 + 49 + 67 + 68 + 30 + 46 + 65 + 61 + (n114) = 7583

$$\text{Total F6 (Ball Control)} = 87 + 85 + 83 + 81 + 80 + 83 + 83 + 80 + 81 + 74 + 76 + 74 + (n_{114}) = 8002$$

$$\text{Total F7 (Shooting)} = 75 + 74 + 82 + 82 + 65 + 73 + 80 + 74 + 77 + 76 + 73 + 77 + (n_{114}) = 7308$$

$$\text{Total F8 (Finishing)} = 72 + 73 + 83 + 84 + 49 + 74 + 77 + 67 + 80 + 77 + 67 + 79 + (n_{161}) = 7226$$

$$\text{Total F9 (Shot Power)} = 78 + 77 + 85 + 83 + 88 + 76 + 83 + 83 + 80 + 82 + 85 + 80 + (n_{114}) = 7844$$

$$\text{Total F10 (Long Shots)} = 73 + 72 + 74 + 79 + 78 + 65 + 83 + 80 + 64 + 71 + 81 + 71 + (n_{114}) = 7077$$

$$\text{Total F11 (Heading)} = 50 + 74 + 90 + 73 + 62 + 94 + 69 + 61 + 92 + 87 + 67 + 83 + (n_{114}) = 6878$$

$$\text{Total F12 (Jumping)} = 61 + 63 + 84 + 71 + 32 + 64 + 61 + 53 + 55 + 81 + 64 + 77 + (n_{114}) = 7195$$

$$\text{Total F13 (Stamina)} = 69 + 60 + 62 + 56 + 77 + 75 + 60 + 69 + 44 + 66 + 76 + 70 + (n_{114}) = 6937$$

$$\text{Mean 2 F1 (Acceleraration)} = 7305 / 114 = 64.078$$

$$\text{Mean 2 F2 (Sprint Speed)} = 7317 / 114 = 64.184$$

$$\text{Mean 2 F3 (Dribbling)} = 7784 / 114 = 68.280$$

$$\text{Mean 2 F4 (Agility)} = 7498 / 114 = 65.771$$

$$\text{Mean 2 F5 (Balance)} = 7583 / 114 = 66.517$$

$$\text{Mean 2 F6 (Ball Control)} = 8002 / 114 = 70.192$$

$$\text{Mean 2 F7 (Shooting)} = 7308 / 114 = 64.105$$

$$\text{Mean 2 F8 (Finishing)} = 7226 / 114 = 63.385$$

$$\text{Mean 2 F9 (Shot Power)} = 7844 / 114 = 68.807$$

$$\text{Mean 2 F10 (Long Shots)} = 7077 / 114 = 62.078$$

$$\text{Mean 2 F11 (Heading)} = 6878 / 114 = 60.333$$

$$\text{Mean 2 F12 (Jumping)} = 7195 / 114 = 63.114$$

$$\text{Mean 2 F13 (Stamina)} = 6937 / 114 = 60.850$$

Tabel 4. 12 Hasil Perhitungan Mean Cluster 0

NO	Player Name	Acceleration	Sprint Speed	Dribbling	Agility
13	Ilkay Gundogan	67	69	85	78
21	Francesc Fabregas i Soler	56	54	80	62
33	Olivier Giroud	43	50	74	57
43	Daniel Sturridge	72	79	79	74
46	Granit Xhaka	47	49	71	49
50	Marouane Fellaini	41	49	73	44
53	Andriy Yarmolenko	70	75	82	73
65	Adrien S Perruchet Silva	64	57	78	70
74	Fernando Llorente	29	33	68	33
79	Christian Benteke	59	72	70	66
80	Jonjo Shelvey	63	63	73	62
83	Chris Wood	65	75	71	65
..	..	..	..	..	..
274	Andrew Eleftheriou	65	67	53	63
	Total	7305	7317	7784	7498
	M2	64.08	64.18	68.28	65.77

Tabel 4. 13 Lanjutan

Balance	Ball Control	Shooting	Finishing	Shot Power
78	87	75	72	78
75	85	74	73	77
54	83	82	83	85
64	81	82	84	83
61	80	65	49	88
49	83	73	74	76
67	83	80	77	83
68	80	74	67	83
30	81	77	80	80
46	74	76	77	82
65	76	73	67	85
61	74	77	79	80
..	..	..	..	..
65	52	36	33	40
7583	8002	7308	7226	7844
66.52	70.19	64.11	63.39	68.81

Tabel 4. 14 Lanjutan

Long Shots	Heading	Jumping	Stamina
73	50	61	69
72	74	63	60
74	90	84	62
79	73	71	56
78	62	32	77
65	94	64	75
83	69	61	60
80	61	53	69
64	92	55	44
71	87	81	66
81	67	64	76
71	83	77	70
..	..	..	..
36	41	65	54
7077	6878	7195	6937
62.08	60.33	63.11	60.85

Perhitungan variance dari setiap pemain di cluster 0:

$$\text{Total F1 (Acceleration)} = (67-64.08)^2 + (56-64.08)^2 + (43-64.08)^2 + (72-64.08)^2 + (47-64.08)^2 + (41-64.08)^2 + (70-64.08)^2 + (n_{114})$$

$$= 8.53 + 65.26 + 444.32 + 62.74 + 291.69 + 532.63 + 35.05 + (n_{161}) = 12290.29$$

$$\text{Total F2 (Sprint Speed)} = (69-64.18)^2 + (54-64.18)^2 + (50-64.18)^2 + (79-64.18)^2 + (49-64.18)^2 + (49-64.18)^2 + (75-64.18)^2 + (n_{114})$$

$$= 23.19 + 103.72 + 201.19 + 219.51 + 230.56 + 230.56 + 116.98 + (n_{161}) = 11405.13$$

$$\text{Total F3 (Dribbling)} = (85-68.28)^2 + (80-68.28)^2 + (74-68.28)^2 + (79-68.28)^2 + (71-68.28)^2 + (73-68.28)^2 + (82-68.28)^2 + (n_{114})$$

$$= 279.53 + 137.34 + 32.71 + 114.90 + 7.39 + 22.27 + 188.22 + (n_{161}) = 4901.02$$

$$\text{Total F4 (Agility)} = (78-65.77)^2 + (62-65.77)^2 + (57-65.77)^2 + (74-65.77)^2 + (49-65.77)^2 + (44-65.77)^2 + (73-65.77)^2 + (n_{114})$$

$$= 149.53 + 14.23 + 76.95 + 67.70 + 281.30 + 474.02 + 52.24 + (n_{161}) = 11642.07$$

$$\text{Total F5 (Balance)} = (78-66.52)^2 + (75-66.52)^2 + (54-66.52)^2 + (64-66.52)^2 + (61-66.52)^2 + (49-66.52)^2 + (67-66.52)^2 + (n_{114})$$

$$= 131.85 + 71.95 + 156.69 + 6.34 + 30.44 + 306.86 + 0.23 + (n_{161}) = 13178.46$$

$$\text{Total F6 (Ball Control)} = (87-70.19)^2 + (85-70.19)^2 + (83-70.19)^2 + (81-70.19)^2 + (80-70.19)^2 + (83-70.19)^2 + (83-70.19)^2 + (n_{114})$$



$$= 282.48 + 219.25 + 164.02 + 116.79 + 96.18 + 164.02 + 164.02 + (n161) = 7555.75$$

$$\begin{aligned} \text{Total F7 (Shooting)} &= (75-64.11)^2 + (74-64.11)^2 + (82-64.11)^2 + (82-64.11)^2 + \\ & (65-64.11)^2 + (73-64.11)^2 + (80-64.11)^2 + (n114) \\ &= 118.70 + 97.91 + 320.22 + 320.22 + 0.80 + 79.12 + 252.64 + (n161) = 11588.74 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total F8 (Finishing)} &= (72-63.39)^2 + (73-63.39)^2 + (83-63.39)^2 + (84-63.39)^2 + \\ & (49-63.39)^2 + (74-63.39)^2 + (77-63.39)^2 + (n161) \\ &= 74.20 + 92.43 + 384.71 + 424.94 + 206.96 + 112.66 + 185.34 + (n161) = 14789.02 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total F9 (Shot Power)} &= (78-68.81)^2 + (77-68.81)^2 + (85-68.81)^2 + (83-68.81)^2 + \\ & (88-68.81)^2 + (76-68.81)^2 + (83-68.81)^2 + (n114) \\ &= 84.51 + 67.12 + 262.21 + 201.44 + 368.37 + 51.74 + 201.44 + (n161) = 12987.75 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total F10 (Long Shots)} &= (73-62.08)^2 + (72-62.08)^2 + (74-62.08)^2 + (79-62.08)^2 + \\ & (78-62.08)^2 + (65-62.08)^2 + (83-62.08)^2 + (n114) \\ &= 119.27 + 98.43 + 142.11 + 286.32 + 253.48 + 8.53 + 437.69 + (n161) = 11998.29 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total F11 (Heading)} &= (50-60.33)^2 + (74-60.33)^2 + (90-60.33)^2 + (73-60.33)^2 + \\ & (62-60.33)^2 + (94-60.33)^2 + (69-60.33)^2 + (n114) \\ &= 106.78 + 186.78 + 880.11 + 160.44 + 2.78 + 1133.44 + 75.11 + (n161) = 25035.33 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total F12 (Jumping)} &= (61-63.11)^2 + (63-63.11)^2 + (84-63.11)^2 + (71-63.11)^2 + \\ & (32-63.11)^2 + (64-63.11)^2 + (61-63.11)^2 + (n114) \\ &= 4.47 + 0.01 + 436.22 + 62.19 + 968.08 + 0.78 + 4.46 + (n161) = 14907.51 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total F13 (Stamina)} &= (69-60.85)^2 + (60-60.85)^2 + (62-60.85)^2 + (56-60.85)^2 + \\ & (77-60.85)^2 + (75-60.85)^2 + (60-60.85)^2 + (n114) \\ &= 66.41 + 0.72 + 1.32 + 23.53 + 260.79 + 200.20 + 0.72 + (n161) = 9866.46 \end{aligned}$$

Variance setiap fitur:

$$\text{Var 1 F1 (AccelARATION)} = 12290.29 / 114 = 107.81$$

$$\text{Var 1 F2 (Sprint Speed)} = 11405.13 / 114 = 100.05$$

$$\text{Var 1 F3 (Dribbling)} = 4901.02 / 114 = 42.99$$

$$\text{Var 1 F4 (Agility)} = 11642.07 / 114 = 102.12$$

$$\text{Var 1 F5 (Balance)} = 13178.46 / 114 = 115.60$$

$$\text{Var 1 F6 (Ball Control)} = 7555.75 / 114 = 66.28$$

$$\text{Var 1 F7 (Shooting)} = 11588.74 / 114 = 101.66$$

Var 1 F8 (Finishing) =  $14789.02 / 114 = 129.73$

Var 1 F9 (Shot Power) =  $12987.75 / 114 = 113.93$

Var 1 F10 (Long Shots) =  $11998.29 / 114 = 105.25$

Var 1 F11 (Heading) =  $25035.33 / 114 = 219.61$

Var 1 F12 (Jumping) =  $14907.52 / 114 = 130.77$

Var 1 F13 (Stamina) =  $9866.46 / 114 = 86.55$

Tabel 4. 15 Hasil Perhitungan Variance Cluster 0

NO	Player Name	Acceleration	Sprint Speed	Dribbling	Agility
13	Ilkay Gundogan	8.53	23.19	279.53	149.53
21	Francesc Fabregas i Soler	65.27	103.72	137.34	14.23
33	Olivier Giroud	444.32	201.19	32.71	76.95
43	Daniel Sturridge	62.74	219.51	114.90	67.70
46	Granit Xhaka	291.69	230.56	7.39	281.30
50	Marouane Fellaini	532.64	230.56	22.27	474.02
53	Andriy Yarmolenko	35.06	116.98	188.22	52.24
..	...	...	...	..	...
274	Andrew Eleftheriou	0.85	7.93	233.50	7.68
	Total Variance	12290.29	11405.13	4901.02	11642.07
	S2	107.81	100.05	42.99	102.12

Tabel 4. 16 Lanjutan

Balance	Ball Control	Shooting	Finishing	Shot Power
131.85	282.48	118.70	74.20	84.51
71.95	219.25	97.91	92.43	67.12
156.69	164.02	320.22	384.71	262.21
6.34	116.79	320.22	424.94	201.44
30.44	96.18	0.80	206.96	368.37
306.86	164.02	79.12	112.66	51.74
0.23	164.02	252.64	185.34	201.44
...	...	...	...	...
2.30	330.98	789.91	923.31	829.84
13178.46	7555.75	11588.74	14789.02	12987.75
115.60	66.28	101.66	129.73	113.93

Tabel 4. 17 Lanjutan

Long Shots	Heading	Jumping	Stamina
119.27	106.78	4.47	66.41
98.43	186.78	0.01	0.72
142.11	880.11	436.22	1.32
286.32	160.44	62.19	23.53
253.48	2.78	968.08	260.79
8.53	1133.44	0.78	200.20
437.69	75.11	4.47	0.72
..	..	...	...
680.11	373.78	3.56	46.93
11998.29	25035.33	14907.52	9866.46
105.25	219.61	130.77	86.55

Setelah mendapatkan nilai mean dari fitur – fitur yang ada di cluser 1 dan 0 serta mendapatkan nilai variance dari fitur – fitur yang ada dikedua cluster tersebut tahapan terakhir adalah perhitungan nilai FDR

$$FDR = (M1-M2)^2 / (S1+S2)$$

$$FDR F1 (Acceleration) = (78.57-64.07)^2 / (75.76+107.81) = 209.85 / 183.57 = 1.1432$$

$$FDR F2 (Sprint Speed) = (76.96-64.18)^2 / (87.74+100.04) = 163.13 / 187.79 = 0.8687$$

$$FDR F3 (Dribbling) = (77.76-68.28)^2 / (39.70+42.99) = 89.81 / 82.69 = 1.0862$$

$$FDR F4 (Agility) = (77.80-65.77)^2 / (64.28+102.12) = 144.70 / 166.41 = 0.8696$$

$$FDR F5 (Balance) = (75.98-66.52)^2 / (89.79+115.60) = 89.45 / 205.39 = 0.4355$$

$$FDR F6 (Ball Control) = (78.01-70.19)^2 / (45.93+ 66.28) = 61.14 / 112.20 = 0.5449$$

$$FDR F7 (Shooting) = (70.73-64.11)^2 / (60.14+101.66) = 43.84 / 161.79 = 0.2710$$

$$FDR F8 (Finishing) = (69.97-63.39)^2 / (88.10+129.73) = 43.34 / 217.83 = 0.1989$$

$$FDR F9 (Shot Power) = (74.91-68.80)^2 / (57.02+113.93) = 37.28 / 170.95= 0.2181$$

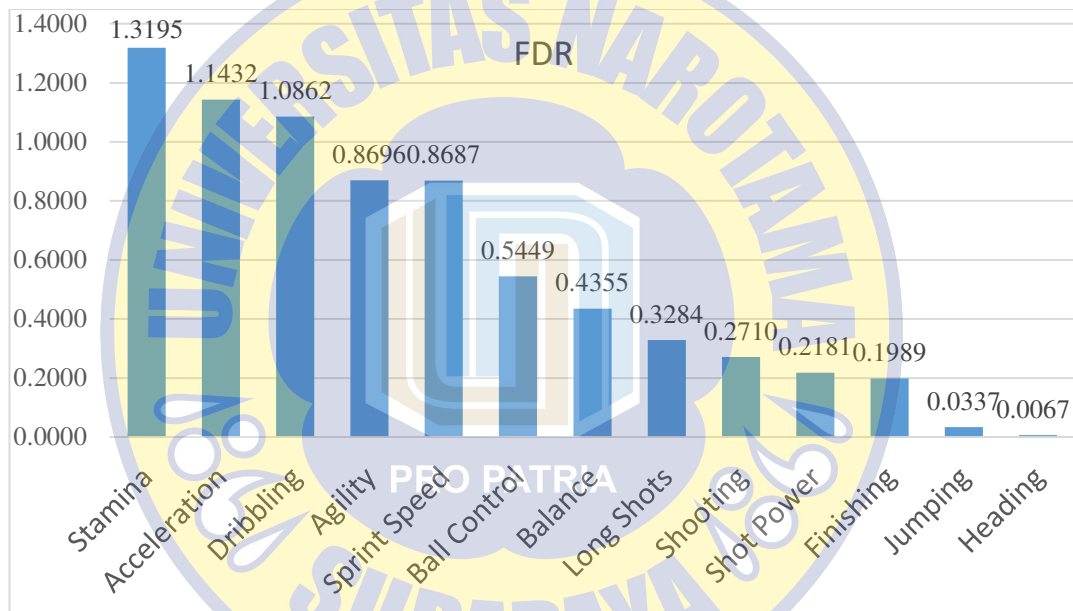
$$\text{FDR F10 (Long Shots)} = (69.61-62.08)^2 / (67.41+105.25) = 56.70 / 172.65 = 0.3284$$

$$\text{FDR F11 (Heading)} = (58.66-60.33)^2 / (200.44+219.61) = 2.81 / 420.04 = 0.0067$$

$$\text{FDR F12 (Jumping)} = (66.23-63.11)^2 / (157.06+130.77) = 9.71 / 287.83 = 0.0337$$

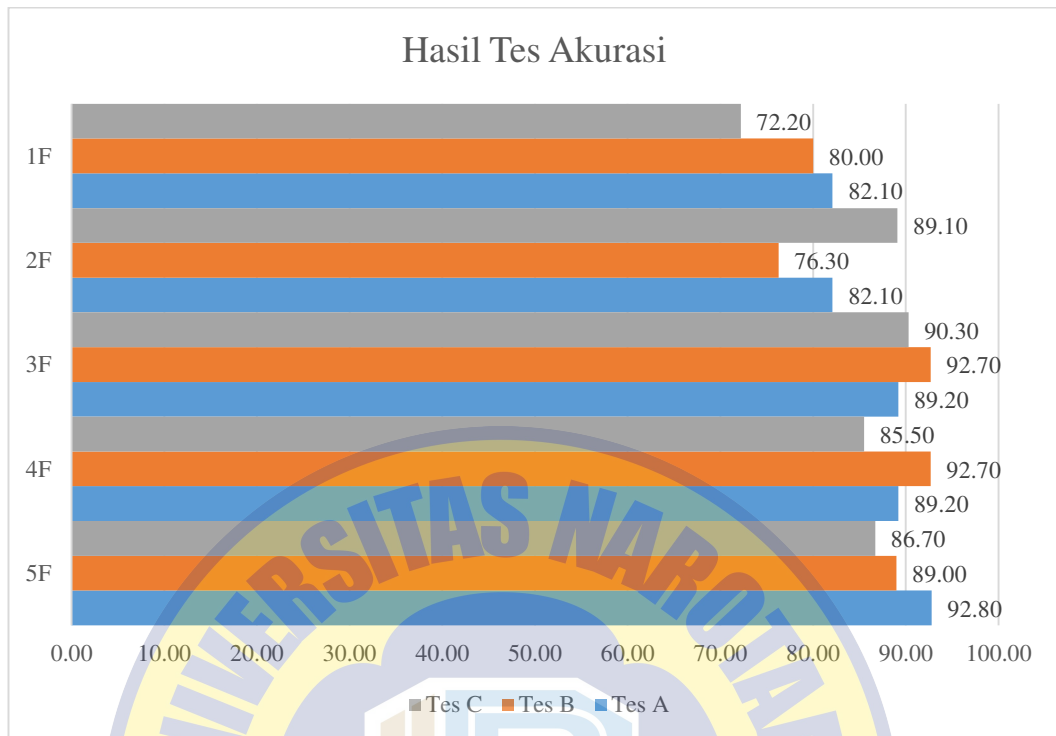
$$\text{FDR 13 (Stamina)} = (75.11-60.85)^2 / (67.45+86.55) = 203.20 / 154.00 = 1.3195$$

Setelah mendapatkan nilai FDR dari seluruh fitur yang ada kemudian akan diurutkan berdasarkan nilai tertinggi hingga terendah



Grafik 4.2 Urutan Fitur Hasil FDR

Selanjutnya akan dilakukan pengujian tingkat akurasi dengan menghapus satu persatu fitur dari urutan yang terendah hingga didapatkan hasil akurasi yang baik dengan fitur yang paling berpengaruh. Untuk metode pengujian menggunakan metode yang sama seperti saat pengujian awal dengan tiga kali percobaan menggunakan metode split 10:90, 20:80, 30:70. Dari hasil pengujian diambil lima fitur dengan nilai terbesar yaitu *stamina*, *acceleration*, *dribbling*, *agility*, *sprint speed*.



Grafik 4.3 Hasil Pengujian Fitur

Hasil dari pengujian fitur ini nantinya akan menjadi fitur utama dalam proses TOPSIS untuk menentukan pemain terbaik yang ada pada cluster 1.

#### 4.3 TOPSIS

Pada bagian ini dilakukan beberapa tahapan perhitungan untuk menentukan siapa pemain terbaik yang ada di Liga Inggris dari anggota klaster 1. Untuk tahapannya dibagi menjadi enam tahapan diantaranya menentukan ranking dari setiap nilai fitur yang ada pada setiap anggota kelompok, menghitung matriks ternormalisasi, menghitung matriks normalisasi yang sudah terbobot, menentukan solusi ideal positif dan solusi ideal negatif, menghitung jarak antara solusi ideal positif dan solusi ideal negatif, menghitung nilai preferensi setiap pemain berdasarkan fitur – fitur yang ada. Dari 161 pemain yang ada pada klaster 1

nantinya akan diambil pemain dengan nilai preferensi yang paling tinggi diantara pemain lainnya.

Tahapan pertama yang dilakukan yaitu perankingan nilai fitur, dalam penelitian kali ini ditentukan tiga ranking untuk setiap fitur yang ada yaitu tinggi, sedang dan rendah. Untuk nilai setiap rankingnya adalah 1 untuk tinggi, 0.5 untuk sedang dan 0 untuk rendah. Penentuan ranking dilakukan dengan nilai mean sebagai acuan tengah, jadi jika  $N=Mean$  maka sedang,  $N>Mean$  maka tinggi sedangkan  $N<Mean$  maka rendah.

Tabel 4. 18 Kriteria

Kriteria	Nilai
Tinggi	1
Sedang	0.5
Kecil	0

Tabel 4. 19 Ranking Fitur

No	Player Name	Stamina	Acceleration	Dribbling	Agility	Sprint Speed
0	Eden Hazard	0.5	1	1	1	1
1	Sergio Aguero	0.5	1	1	1	0.5
2	Harry Kane	1	0	0.5	0.5	0.5
3	Paul Pogba	1	0.5	1	0.5	0.5
4	Mohamed Salah	1	1	1	1	1
5	Alexis Sanchez	1	0.5	1	1	0.5
6	Romelu Lukaku	1	0.5	0.5	0	1
7	Leroy Sane	0.5	1	1	1	1
8	Roberto Firmino	1	0.5	1	0.5	0.5
...	....	...	...	...	..	...
268	Ryan Giles	0	0.5	0	0.5	1
	Total	83.5	80.5	82	85	80

Tahapan selanjutnya perhitungan matriks ternormalisasi dengan cara membagi nilai total ranking dari seluruh pemain dengan nilai ranking yang ada pada setiap pemain.

$$\begin{aligned}
 X1_1 &= 0.5/83.5 = 0.006 & X2_1 &= 1/80.5 = 0.012 & X3_1 &= 1/82 = 0.012 \\
 X1_2 &= 0.5/83.5 = 0.006 & X2_2 &= 1/80.5 = 0.012 & X3_2 &= 1/82 = 0.012 \\
 X1_3 &= 1/83.5 = 0.012 & X2_3 &= 0/80.5 = 0 & X3_3 &= 0.5/82 = 0.006 \\
 X1_4 &= 1/83.5 = 0.012 & X2_4 &= 0.5/80.5 = 0.006 & X3_4 &= 1/82 = 0.012 \\
 X1_5 &= 1/83.5 = 0.012 & X2_5 &= 0.5/80.5 = 0.012 & X3_5 &= 1/82 = 0.012 \\
 X1_6 &= 1/83.5 = 0.012 & X2_6 &= 1/80.5 = 0.006 & X3_6 &= 1/82 = 0.012 \\
 X1_{161} &= N_{151}/83.5 & X2_{161} &= N_{151}/80.5 & X3_{161} &= N_{151}/82 \\
 \\
 X4_1 &= 1/85 = 0.012 & X5_1 &= 1/80 = 0.013 \\
 X4_2 &= 1/85 = 0.012 & X5_2 &= 0.5/80 = 0.006 \\
 X4_3 &= 0.5/85 = 0.006 & X5_3 &= 0.5/80 = 0.006 \\
 X4_4 &= 0.5/85 = 0.006 & X5_4 &= 0.5/80 = 0.006 \\
 X4_5 &= 1/85 = 0.012 & X5_5 &= 1/80 = 0.013 \\
 X4_6 &= 1/85 = 0.012 & X5_6 &= 0.5/80 = 0.006 \\
 X4_{161} &= N_{151}/85 & X5_{161} &= N_{151}/80
 \end{aligned}$$

Tabel 4. 20 Matriks Ternormalisasi

No	Player Name	X1	X2	X3	X4	X5
0	Eden Hazard	0.006	0.012	0.012	0.012	0.013
1	Sergio Aguero	0.006	0.012	0.012	0.012	0.006
2	Harry Kane	0.012	0.000	0.006	0.006	0.006
3	Paul Pogba	0.012	0.006	0.012	0.006	0.006
4	Mohamed Salah	0.012	0.012	0.012	0.012	0.013
5	Alexis Sanchez	0.012	0.006	0.012	0.012	0.006
..	..	..	..	..	..	..
268	Ryan Giles	0.000	0.006	0.000	0.006	0.013

Tahapan kedua adalah melakukan perhitungan matriks normalisasi yang terbobot dengan cara mengalikan nilai fitur pada setiap player dengan bobot fitur yang telah ditentukan. Untuk bobot fitur telah dipilih 5 fitur paling berpengaruh berdasarkan hasil FDR yaitu *stamina*, *acceleration*, *dribbling*, *agility*, *sprint speed*. Fitur – fitur ini akan diranking berdasarkan besarnya nilai FDR yang dimiliki, untuk nilainya berkisar antara 1 sampai 0.25.

Tabel 4. 21 Ranking Fitur

Fitur	Nilai
Stamina	1
Acceleration	0.75
Dribbling	0.5
Agility	0.25
Sprint Speed	0.25

$$Y_{11} = 0.5 \times 1 = 0.5$$

$$Y_{21} = 1 \times 0.75 = 0.75$$

$$Y_{31} = 1 \times 0.5 = 0.5$$

$$Y_{12} = 0.5 \times 1 = 0.5$$

$$Y_{22} = 1 \times 0.75 = 0.75$$

$$Y_{32} = 1 \times 0.5 = 0.5$$

$$Y_{13} = 1 \times 1 = 1$$

$$Y_{23} = 0 \times 0.75 = 0$$

$$Y_{33} = 0.5 \times 0.5 = 0.25$$

$$Y_{14} = 1 \times 1 = 1$$

$$Y_{24} = 0.5 \times 0.75 = 0.375$$

$$Y_{34} = 1 \times 0.5 = 0.5$$

$$Y_{15} = 1 \times 1 = 1$$

$$Y_{25} = 0.5 \times 0.75 = 0.375$$

$$Y_{35} = 1 \times 0.5 = 0.5$$

$$Y_{161} = N_{161} \times 1$$

$$Y_{261} = N_{161} \times 0.75$$

$$Y_{361} = N_{161} \times 0.5$$

$$Y_{41} = 1 \times 0.25 = 0.25$$

$$Y_{51} = 1 \times 0.25 = 0.25$$

$$Y_{42} = 1 \times 0.25 = 0.25$$

$$Y_{52} = 0.5 \times 0.25 = 0.125$$

$$Y_{43} = 0.5 \times 0.25 = 0.125$$

$$Y_{53} = 0.5 \times 0.25 = 0.125$$

$$Y_{44} = 0.5 \times 0.25 = 0.125$$

$$Y_{54} = 0.5 \times 0.25 = 0.125$$

$$Y_{45} = 1 \times 0.25 = 0.25$$

$$Y_{55} = 1 \times 0.25 = 0.25$$

$$Y_{461} = N_{161} \times 0.25$$

$$Y_{561} = N_{161} \times 0.25$$



Tabel 4. 22 Matriks Ternormalisasi Terbobot

No	Player Name	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5
0	Eden Hazard	0.5	0.75	0.5	0.25	0.25
1	Sergio Agüero	0.5	0.75	0.5	0.25	0.125
2	Harry Kane	1	0	0.25	0.125	0.125
3	Paul Pogba	1	0.375	0.5	0.125	0.125
4	Mohamed Salah	1	0.75	0.5	0.25	0.25
..	..	..	..	..	..	..
268	Ryan Giles	0.000	0.375	0.000	0.125	0.25

Tahapan selanjutnya adalah menentukan solusi ideal positif dan solusi ideal negatif. pertama-tama menentukan nilai positif dan negatif dari setiap fitur berdasarkan nilai maksimum dan minimum matriks normalisasi terbobot.

Tabel 4. 23 Nilai Min dan Maks Fitur

	Stamina	Acceleration	Dribbling	Agility	Sprint Speed
Min Y	0	0	0	0	0
Max Y	1	0.75	0.5	0.25	0.25

Kemudian dilakukan perhitungan terhadap jarak antara solusi ideal positif dan solusi ideal negatif dari setiap fitur

Perhitungan jarak solusi ideal negatif

$$D_{-1} = \sqrt{(0 - 0.5)^2 + (0 - 0.75)^2 + (0 - 0.5)^2 - (0 - 0.25)^2 - (0 - 0.25)^2} = 1.090$$

$$D_{-2} = \sqrt{(0 - 0.5)^2 + (0 - 0.75)^2 + (0 - 0.5)^2 - (0 - 0.25)^2 - (0 - 0.125)^2} = 1.068$$

$$D_{-3} = \sqrt{(0 - 1)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0.5)^2 - (0 - 0.125)^2 - (0 - 0.125)^2} = 1.046$$

$$D_{-4} = \sqrt{(0 - 0.5)^2 + (0 - 0.375)^2 + (0 - 0.5)^2 - (0 - 0.125)^2 - (0 - 0.125)^2} = 1.192$$

$$D_{-5} = \sqrt{(0 - 1)^2 + (0 - 0.75)^2 + (0 - 0.5)^2 - (0 - 0.25)^2 - (0 - 0.25)^2} = 1.392$$

$$D_{-161} = \sqrt{(0 - n161)^2 + (0 - n161)^2 + (0 - n161)^2 - (0 - n161)^2 - (0 - n161)^2}$$

Perhitungan jarak solusi ideal positif

$$D_{+1} = \sqrt{(1 - 0.5)^2 + (0.75 - 0.75)^2 + (0.5 - 0.5)^2 - (0.25 - 0.25)^2 - (0.25 - 0.25)^2} = 0.5$$

$$D_{+2} = \sqrt{(1 - 0.5)^2 + (0.75 - 0.75)^2 + (0.5 - 0.5)^2 - (0.25 - 0.25)^2 - (0.25 - 0.125)^2} = 0.515$$

$$D_{+3} = \sqrt{(1 - 1)^2 + (0.75 - 0)^2 + (0.5 - 0.5)^2 - (0.25 - 0.125)^2 - (0.25 - 0.125)^2} = 0.810$$

$$D_{+4} = \sqrt{(1 - 0.5)^2 + (0.75 - 0.375)^2 + (0.5 - 0.5)^2 - (0.25 - 0.125)^2 - (0.25 - 0.125)^2} = 0.415$$

$$D_{+5} = \sqrt{(1 - 1)^2 + (0.75 - 0.75)^2 + (0.5 - 0.5)^2 - (0.25 - 0.25)^2 - (0.25 - 0.25)^2} = 0$$

$$D_{+161} = \sqrt{(1 - n161)^2 + (0.75 - n161)^2 + (0.5 - n161)^2 - (0.25 - n161)^2 - (0.25 - n161)^2}$$

Tabel 4. 24 Hasil Perhitungan Jarak Solusi Ideal Positif dan Negatif

No	Player Name	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	D+	D-
0	Eden Hazard	0.500	0.750	0.500	0.250	0.250	0.500	1.090
1	Sergio Agüero	0.500	0.750	0.500	0.250	0.125	0.515	1.068
2	Harry Kane	1.000	0.000	0.250	0.125	0.125	0.810	1.046
3	Paul Pogba	1.000	0.375	0.500	0.125	0.125	0.415	1.192
4	Mohamed Salah	1.000	0.750	0.500	0.250	0.250	0.000	1.392
...	...	...	...	...	...	...	..	..
268	Ryan Giles	0.000	0.375	0.000	0.125	0.250	1.186	0.468

Tahapan terakhir adalah menghitung nilai preferensi setiap pemain yang ada berdasarkan jarak solusi ideal positif dan negatif.

$$V1 : \frac{1.090}{(1.090+0.5)} = 0.685 \qquad V5 : \frac{1.392}{(1.392+0)} = 1.000$$

$$V2 : \frac{1.068}{(1.068+0.515)} = 0.675 \qquad V161 : \frac{n161}{(n161+n161)} = n161$$

$$V3 : \frac{1.046}{(1.046+0.81)} = 0.564$$

$$V4 : \frac{1.192}{(1.192+0.415)} = 0.742$$

Tabel 4. 25 Hasil Perhitungan Preferensi

No	Player Name	V
0	Eden Hazard	0.685
1	Sergio Agüero	0.675
2	Harry Kane	0.564
3	Paul Pogba	0.742
4	Mohamed Salah	1.000
268	Ryan Giles	0.283

Dari hasil perhitungan preferensi setiap pemain kemudian akan diurutkan berdasarkan nilai terbesar hingga terkecil, pemain dengan nilai preferensi terbesar diantara pemain lainnya kemudian akan dipilih sebagai pemain terbaik yang ada di Liga Inggris musim 2018 – 2019.

Tabel 4. 26 Preferensi Setiap Pemain

No	Player Name	V
4	Mohamed Salah	1.000
9	Sadio Mane	1.000
19	Gabriel Fernando de Jesus	0.917
22	Willian Borges da Silva	0.917
15	Heung Min Son	0.885
40	Jamie Vardy	0.824
5	Alexis Sanchez	0.754
3	Paul Pogba	0.742
8	Roberto Firmino	0.742
...	...	...
196	Aboubakar Kamara	0.246

Dari data yang telah dilakukan proses perhitungan dan seleksi maka dapat ditentukan bahwa pemain terbaik Liga Inggris 2018 – 2019 adalah pemain yang memiliki nilai preferensi 1. Dari 161 pemain terdapat 2 pemain yang memiliki nilai preferensi paling tinggi diantara lainnya.