

**PERBEDAAN KETERAMPILAN BERMAIN TIM PSIM
YOGYAKARTA PADA HASIL PERTANDINGAN SERIES PERTAMA
LIGA 2 2021 BERDASARKAN ANALISIS PEMROGRAMAN PYTHON**



**Oleh:
GHOZI INDRA WASKITA
NIM. 20732251020**

**Tesis ini ditulis untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk
mendapatkan gelar Magister Pendidikan Kepelatihan Olahraga**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KEPELATIHAN OLAHRAGA
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2023**

ABSTRAK

GHOZI INDRA WASKITA: Perbedaan Keterampilan Bermain Tim PSIM Yogyakarta Pada Pertandingan Series Pertama Liga 2 2021 Berdasarkan Analisis Pemrograman Python. Tesis. Yogyakarta: Program Magister Pendidikan Kepelatihan Olahraga, Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan, Universitas Negeri Yogyakarta, 2023.

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) Mengetahui perbedaan keterampilan bermain tim PSIM Yogyakarta melawan PSCS Cilacap, (2) Mengetahui perbedaan keterampilan bermain tim PSIM Yogyakarta melawan PS HW, (3) Mengetahui perbedaan keterampilan bermain tim PSIM Yogyakarta melawan Persis Solo, (4) Mengetahui perbedaan keterampilan bermain tim PSIM Yogyakarta melawan PSG Pati.

Jenis penelitian ini adalah deskriptif kualitatif. Populasi dalam penelitian ini adalah pemain dari tim PSIM Yogyakarta yang berjumlah 26 pemain yang terdaftar pada kompetisi Liga 2 2021. Sampel dalam penelitian ini yaitu empat pertandingan pada series pertama Liga 2 2021. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu FC Python. Teknik analisis data menggunakan bahasa pemrograman python.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) Berdasarkan hasil analisis pemrograman python, pertandingan antara PSIM Yogyakarta menghadapi PSCS Cilacap, tim PSIM Yogyakarta menggunakan *direct counter attack*, (2) Berdasarkan hasil analisis pemrograman python, pertandingan antara PSIM Yogyakarta menghadapi PS HW, tim PSIM Yogyakarta menggunakan gaya permainan *possession ball* dan *counter attack*, (3) Berdasarkan hasil analisis pemrograman python, pertandingan antara PSIM Yogyakarta menghadapi Persis Solo, tim PSIM Yogyakarta memainkan gaya permainan *direct play*, (4) Berdasarkan hasil analisis pemrograman python, pertandingan antara PSIM Yogyakarta menghadapi PSG Pati, tim PSIM Yogyakarta memainkan gaya permainan *possession ball*.

Kata kunci: *Keterampilan bermain, PSIM Yogyakarta, Analisis Pemrograman Python*

ABSTRACT

GHOZI INDRA WASKITA: Differences in Playing Skills of the PSIM Yogyakarta Team in the First Series Match of League 2 2021 Based on Python Programming Analysis. **Thesis. Yogyakarta: Master of Sports Coaching Education Program, Faculty of Sport and Health Sciences, Yogyakarta State University, 2023.**

This research aims to: (1) Know the differences in playing skills of PSIM Yogyakarta team against PSCS Cilacap, (2) Know the differences in playing skills of PSIM Yogyakarta team against PS HW, (3) Know the differences in playing skills of PSIM Yogyakarta team against Persis Solo, (4) Know the differences in playing skills of PSIM Yogyakarta team against PSG Pati. This type of research is descriptive qualitative. The population in this study were players from the PSIM Yogyakarta team totaling 26 players who were registered in the 2021 League 2 competition. The samples in this study were four matches in the first series of League 2 2021. The instrument used in this research is FC Python. The data analysis technique uses the python programming language.

The results showed that: (1) Based on the results of python programming analysis, the match between PSIM Yogyakarta facing PSCS Cilacap, the PSIM Yogyakarta team used direct counter attack, (2) Based on the results of python programming analysis, the match between PSIM Yogyakarta facing PS HW, the PSIM Yogyakarta team used possession ball and counter attack style of play, (3) Based on the results of python programming analysis, the match between PSIM Yogyakarta facing Persis Solo, the PSIM Yogyakarta team played direct play style of play, (4) Based on the results of python programming analysis, the match between PSIM Yogyakarta facing PSG Pati, the PSIM Yogyakarta team played possession ball style of play.

Keywords: *Playing skills, PSIM Yogyakarta, Python Programming Analysis*

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ghozi Indra Waskita
Nomor Induk Mahasiswa : 20732251020
Program Studi : Magister Pendidikan Olahraga

Menyatakan bahwa tesis ini merupakan hasil karya saya sendiri dan belum pernah dipergunakan sebagai tugas akhir untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diberikan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang lazim.

Kulon Progo, 10 Februari 2023



Ghozi Indra Waskita

LEMBAR PERSETUJUAN

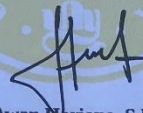
**PERBEDAAN KETERAMPILAN BERMAIN TIM PSIM YOGYAKARTA
PADA HASIL PERTANDINGAN SERIES PERTAMA LIGA 2 TAHUN 2021
BERDASARKAN ANALISIS PEMROGRAMAN PYTHON**

GHOZI INDRA WASKITA

NIM 20732251020

Tesis ini ditulis untuk memenuhi sebagian persyaratan mendapatkan
gelar Magister Pendidikan Kepelatihan Olahraga
Menyetujui untuk diajukan pada ujian tesis

Pembimbing

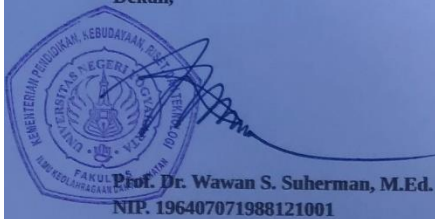


Prof. Dr. Awan Hariono, S.Pd., M.Or
NIP. 197207132002121001

Mengetahui:


**Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan
Universitas Negeri Yogyakarta**

Dekan,



Prof. Dr. Wawan S. Suherman, M.Ed.
NIP. 196407071988121001

Koordinator Program Studi,



Prof. Dr. Dra. Endang Rini Sukanti, M.S
NIP. 196004071986012001

LEMBAR PENGESAHAN

PERBEDAAN KETERAMPILAN BERMAIN TIM PSIM YOGYAKARTA
PADA HASIL PERTANDINGAN SERIES PERTAMA LIGA 2 2021
BERDASARKAN ANALISIS PEMROGRAMAN PYTHON


GHOZI INDRA WASKITA

NIM 20732251020

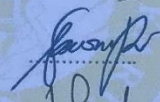
Dipertahankan di depan Tim Penguji Tesis
Program Studi Magister Pendidikan Kepelatihan Olahraga
Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan
Tanggal, 13 Juni 2023

TIM PENGUJI

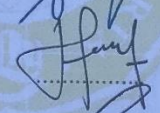
Prof. Dr. Endang Rini Sukanti, M.S
(Ketua/Penguji)

 24/7-2023

Dr. Nawan Primasoni, M.Or
(Sekretaris/Penguji)

 26/7-2023

Prof. Dr. Awan Hariono, M.Or
(Pembimbing/Penguji)

 26/7-2023

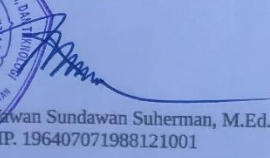
Prof. Dr. Tomoliyus, M.S
(Penguji Utama)

 24/7-2023

Yogyakarta.....

Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan
Universitas Negeri Yogyakarta
Dekan,




Prof. Dr. Wawan Sundawan Suherman, M.Ed.
NIP. 196407071988121001

MOTTO

Trust on your journey

Beyond the fiction of reality, there is the reality of the fiction

(Slavoj Žižek)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan syukur Alhamdulillah, penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir Tesis ini. Penulis mempersembahkan karya ini terkhusus untuk:

Kedua orang saya, H. Tri Suryanto dan Hj. Nuraini Fatimah yang selalu memberikan semangat, do'a dan kasih sayang yang tulus kepada saya selama ini. Semoga selalu diberi kesehatan dan mendapatkan perlindungan dari Allah SWT.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur atas limpahan rahmat dan hidayah dari Allah SWT, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir Tesis dengan judul “Perbedaan Keterampilan Bermain Tim PSIM Yogyakarta Pada Hasil Pertandingan Series Pertama Liga 2 2021 Berdasarkan Analisis Pemrograman Python”.

Tesis ini dapat terselesaikan dengan baik tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh sebab itu, pada kesempatan ini saya menyampaikan rasa terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Sumaryanto, M.Kes., AIFO selaku Rektor Universitas Negeri Yogyakarta, yang telah memberikan saya kesempatan untuk menimba ilmu di Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta.
2. Prof. Dr. Wawan Sundawan Suherman, M.Ed., Dekan Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan, Universitas Negeri Yogyakarta.
3. Prof. Dr. Awan Hariono, M.Or., selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, saran dan kesabaran dalam membimbing dan membantu selama menempuh pendidikan dan menyelesaikan penyusunan tesis ini dengan baik dan benar.
4. Prof. Dr. Tomoliyus, M.S., yang memberikan koreksi perbaikan terhadap Tugas Akhir Tesis ini.
5. Prof. Dr. Dra. Endang Rini Sukanti, M.S., selaku Koordinator Prodi Magister Pendidikan Kepelatihan Olahraga, Universitas Negeri Yogyakarta.
6. Ivan Wirajaya, kepala departemen tim analisis PSIM Yogyakarta. Terima kasih atas ilmu yang telah diajarkan. Semoga selalu sehat dan mendapat lindungan dari Allah SWT.
7. Cahyo Manda Saputro, teman dekat sekaligus sebagai mentor dalam pemrograman. Semoga selalu sehat dan mendapat lindungan dari Allah SWT.

Semoga seluruh pihak yang telah membantu terselesaikannya penulisan karya ini mendapatkan balasan yang setimpal dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan tesis ini. Maka

dari itu, penulis mengharapkan kritik dan saran dari berbagai pihak demi perbaikan di masa mendatang. Semoga tesis ini dapat bermanfaat bagi para pembaca.

Kulon Progo, 31 Desember 2022

Penulis

Ghozi Indra Waskita

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
PERNYATAAN KEASLIAN	iii
LEMBAR PERSETUJUAN	iv
LEMBAR PENGESAHAN	v
MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	5
C. Batasan Masalah.....	5
D. Rumusan Masalah	6
E. Tujuan Penelitian.....	6
F. Manfaat Penelitian.....	7
BAB II KAJIAN PUSTAKA	8
A. Kajian Teori.....	8
1. Hakikat Keterampilan	8
2. Keterampilan Olahraga	9
3. Hakikat Sepak bola	9
4. Teknik Dasar Sepak bola	11
a. Menendang (<i>kicking</i>)	12
b. Menghentikan (<i>stopping</i>).....	12
c. Menggiring (<i>dribbling</i>).....	12
d. Menyundul (<i>heading</i>)	13
e. Merampas (<i>tackling</i>).....	13

f. Lemparan ke dalam (<i>throw-in</i>).....	13
g. Menjaga gawang (goal keeping)	13
5. Hakikat Analisis	13
6. Sejarah Analisis Pertandingan Sepak bola.....	14
7. Event Data dalam Analisis Pertandingan Sepak bola	16
8. Istilah-istilah dalam Analisis dan Taktik Sepak bola.....	18
a. Bangun serangan (<i>build up</i>).....	19
b. Bertahan (<i>Defend</i>)	20
c. Expected Goal (xG).....	21
d. Gegenpressing	22
e. Blind Side	23
f. Overlap dan Underlap.....	24
9. Sejarah Sepak bola Indonesia.....	25
a. Masuknya Sepak bola Indonesia	25
b. Sejarah Sepak bola di Yogyakarta.....	27
c. Sejarah PSIM Yogyakarta	29
10. Hakikat Pemrograman Python	30
a. Pengertian Bahasa Pemrograman Python.....	30
b. Pustaka pada Python.....	32
11. Hakikat Visualisasi	34
a. Sejarah Visualisasi.....	34
b. Pengertian Visualisasi	35
c. Pengertian Visualisasi Data.....	36
d. Proses Visualisasi Data.....	36
e. Tipe Visualisasi	37
12. Visualisasi Data di Sepak bola.....	42
a. Heatmap.....	43
b. Touchmap	43
c. Pass Networks	44
d. Pass plot.....	45
B. Penelitian yang Relevan	47

C. Kerangka Pikir	50
D. Hipotesis Penelitian	51
BAB III METODE PENELITIAN	53
A. Jenis Penelitian	53
B. Populasi dan Sampel Penelitian.....	54
1. Populasi Penelitian	54
2. Sampel Penelitian.....	54
C. Definisi Operasional Variabel Penelitian	54
D. Instrumen Penelitian dan Teknik Analisis Data	55
1. Instrumen Penelitian.....	55
2. Teknik Analisis Data.....	56
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	57
A. Hasil Penelitian.....	57
1. Deskripsi Data Pertandingan PSIM Yogyakarta vs PSCS Cilacap....	57
a. Deskripsi Data Pertandingan	57
b. Deskripsi Hasil Data Pertandingan dengan Visualisasi.....	59
2. Deskripsi Data Pertandingan PSIM Yogyakarta vs PSHW	63
a. Deskripsi Data Pertandingan	63
b. Deskripsi Hasil Data Pertandingan dengan Visualisasi.....	64
3. Deskripsi Data Pertandingan PSIM Yogyakarta vs Persis Solo	68
a. Deskripsi Data Pertandingan	68
b. Deskripsi Hasil Data Pertandingan dengan Visualisasi.....	69
4. Deskripsi Data Pertandingan PSIM Yogyakarta vs PSG Pati.....	74
a. Deskripsi Data Pertandingan	74
b. Deskripsi Hasil Data Pertandingan dengan Visualisasi.....	75
B. Pembahasan Hasil Penelitian.....	79
1. Pertandingan PSIM Yogyakarta vs PSCS Cilacap.....	80
2. Pertandingan PSIM Yogyakarta vs PS HW	81
3. Hasil Pertandingan PSIM Yogyakarta vs Persis Solo	82
4. Pertandingan PSIM Yogyakarta vs PSG Pati.....	84
C. Keterbatasan Penelitian	85

BAB V SIMPULAN DAN SARAN	86
A. Simpulan.....	86
B. Implikasi	86
C. Saran	87
DAFTAR PUSTAKA	88
LAMPIRAN	93

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Dataframe PSIM Yogyakarta vs PSCS Cilacap.....	58
Tabel 2. Deskripsi data dengan function .value_colunts.....	58
Tabel 3. Dataframe PSIM Yogyakarta vs PSHW	63
Tabel 4. Deskripsi data dengan function_value.counts()	64
Tabel 5. Dataframe PSIM Yogyakarta vs Persis Solo.....	69
Tabel 6. Deskripsi data dengan function_value.counts()	69
Tabel 7. Dataframe PSIM Yogyakarta vs PSG Pati.....	74
Tabel 8. Deskripsi data dengan function_value.counts()	75

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Bentuk Build Up Chelsea	20
Gambar 2. Defending Timnas Inggris vs Timnas Jerman	21
Gambar 3. xG atau Expected Goal Liverpool vs Inter Milan.....	22
Gambar 4. Gegenpressing Ajax Amsterdam	23
Gambar 5. Patrick Bamford memanfaatkan Blind side lawan	24
Gambar 6. Overlap dan Underlap Liverpool FC	24
Gambar 7. Visualisasi Simple Text	38
Gambar 8. Visualisasi Tabel.....	39
Gambar 9. Visualisasi Data Garis.....	40
Gambar 10. Visualisasi Horizontal Bar Chart	40
Gambar 11. Visualisasi Vertical Bar Chart	41
Gambar 12. Visualisasi Stacked Vertical Bar Chart.....	42
Gambar 13. Heatmap	43
Gambar 14. Touchmap	44
Gambar 15. Pass Networks Argentina vs Kroasia.....	45
Gambar 16. Passplot	46
Gambar 17. Bagan Kerangka Berpikir	51
Gambar 18. Heatmap PSIM Yogyakarta vs PSCS Cilacap.....	59
Gambar 19. Passing Success Zone PSIM Yogyakarta vs PSCS Cilacap ...	60
Gambar 20. Bar Chart Passing Percentage Players PSIM Yogyakarta vs PSCS Cilacap.....	61
Gambar 21. Shotmaps Area PSIM Yogyakarta vs PSCS Cilacap.....	62
Gambar 22. Heatmap PSIM Yogyakarta vs PS HW	65
Gambar 23. Passing Success Zone PSIM Yogyakarta vs PS HW.....	66
Gambar 24. Bar Chart Passing Percentage Players PSIM Yogyakarta vs PS HW.....	67
Gambar 25. Shotmaps Area PSIM Yogyakarta vs PS HW	68
Gambar 26. Heatmap PSIM Yogyakarta vs Persis Solo.....	70
Gambar 27. Passing Success Zone PSIM Yogyakarta vs Persis Solo.....	71

Gambar 28. Bar Chart Passing Percentage Players PSIM Yogyakarta vs Persis Solo	72
Gambar 29. Shotmaps Area PSIM Yogyakarta vs Persis Solo	73
Gambar 30. Heatmap PSIM Yogyakarta vs PSG Pati.....	76
Gambar 31. Passing Success Zone PSIM Yogyakarta vs PSG Pati	77
Gambar 32. Bar Chart Passing Percentage Players PSIM Yogyakarta vs PSG Pati.....	78
Gambar 33. Shotmaps Area PSIM Yogyakarta vs PSG Pati.....	79

DAFTAR LAMPIRAN

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Sepak bola merupakan cabang olahraga permainan beregu, yang tiap regu terdiri dari sebelas pemain. Tujuan dari permainan sepak bola yaitu mencetak gol ke gawang lawan sebanyak mungkin dan mencegah lawan untuk mencetak gol. Tim yang mencetak gol paling banyak dalam pertandingan adalah pemenangnya. Subagyo Irianto (2010: 3) menjelaskan sepak bola adalah permainan dengan cara menendang sebuah bola yang diperebutkan oleh para pemain dari dua kesebelasan yang berbeda dengan bermaksud memasukkan bola ke gawang lawan dan mempertahankan gawang sendiri jangan sampai kemasukan bola. Sepak bola merupakan olahraga tim yang bersifat mengalir secara bebas yang membutuhkan banyak aspek keterampilan yang dinamis (Kempe et al., 2014).

Perkembangan tentang penerapan data sepak bola pada zaman sekarang telah berkembang pesat, karena beberapa perusahaan mengumpulkan dan menyediakan data ekstensif yang mencakup hampir di semua liga sepak bola profesional. Setiap klub mencoba mengalokasikan sumber daya sedemikian rupa sehingga kinerja tim selalu maksimal di setiap pertandingan (Opta, 2013).

Pada saat yang bersamaan, perusahaan olahraga, web, banyak menggunakan analisis statistik dan prediktif untuk mengidentifikasi mengenai informasi pemain, *scoring patterns* dan pemilihan pemain

profesional berbasis komparatif dengan menggunakan standar yang sudah ditetapkan (Rajesh et al., 2020).

Analisis adalah seperangkat alat yang digunakan secara luas dalam bidang bisnis yang mencakup penggunaan statistik tingkat lanjut, manajemen data, visualisasi data, dan bidang lainnya, dan semakin banyak digunakan dalam olahraga (Alamar, 2013). Tujuan dari analisis adalah untuk membantu dan memudahkan pengambilan keputusan melalui informasi yang objektif. Selain itu, penggunaan analisis dalam olahraga dapat digunakan untuk berbagai tujuan, seperti penilaian pemain, menentukan peringkat tim, atau memprediksi skor (Miller, 2015). Analisis menggunakan pengukuran yang lebih spesifik dengan menambahkan lebih banyak informasi dibandingkan dengan variabel sederhana (contoh: jumlah tembakan atau jumlah operan), dan memberikan lebih banyak pemahaman tentang bagaimana kinerja pemain atau tim (Fernandez, 2018: 28).

Analisis olahraga bertujuan untuk meningkatkan pemahaman tentang performa, dengan tujuan untuk meningkatkan performa pada waktu yang akan datang (McGarry, 2009; Wright et al., 2014). Oleh karena itu, analisis dapat digunakan untuk analisis performa dan analisis pemain maupun tim selama kompetisi dalam cabang olahraga apapun.

PSIM Yogyakarta merupakan sebuah klub profesional yang saat ini bermain pada kompetisi Liga 2 Indonesia. Pada tahun 2021, tim PSIM Yogyakarta mengikuti kompetisi Liga 2 Indonesia. Selama kompetisi tersebut terdapat dua putaran atau series. Pada series pertama, hasil

pertandingan dari tim PSIM Yogyakarta menunjukkan hasil yang berbeda-beda. Pada pertandingan pertama menghadapi PSCS Cilacap dengan hasil kalah (0-1), pertandingan kedua menghadapi PS HW imbang (1-1), pertandingan ketiga imbang menghadapi Persis Solo (0-0), dan pada pertandingan keempat menang (2-0) melawan Putra Safin Group Pati. Dilihat dari beberapa hasil pertandingan tersebut, bahwa tim PSIM Yogyakarta menunjukkan performa yang inkonsisten. Banyak faktor yang dapat mempengaruhi hal tersebut, seperti performa tim atau individu. Untuk mengetahui faktor-faktor penghambat yang mempengaruhi kesuksesan dalam olahraga, analisis memiliki peran yang sangat penting dalam pertandingan olahraga (Carling, 2009).

Di dalam sepak bola, *match performance* dapat didefinisikan sebagai interaksi dari berbagai faktor teknis, taktik, mental (Carling, 2009), dan fisiologis (Drust, Atkinson, & Reilly, 2007). Penerapan analisis performa dan analisis data merupakan dua hal yang berkaitan satu sama lain. Penggunaan data analisis untuk performa pemain dan untuk mendapatkan hasil yang lebih baik telah menjadi hal yang umum di klub sepak bola profesional dan cabang olahraga lainnya (McLaughlin, 2018; Nalton, 2020; Volpicelli, 2020).

Analisis performa atau *match performance analysis*, khususnya analisis pertandingan, dengan menggunakan analisis video dan teknologi sedemikian rupa untuk meningkatkan performa dalam sepak bola. Analisis

semacam ini membutuhkan pengolahan informasi yang cermat dan teknik pengamatan yang sistematis (Hughes & Frank, 2008).

Seiring dengan perkembangan teknologi saat ini, data mengenai pemain dalam jumlah yang besar dapat dikumpulkan dari sebuah pertandingan sepak bola. Namun, pada penelitian yang sebelumnya menunjukkan bahwa kemampuan untuk memvisualisasikan dan menganalisis data dengan cara yang mendalam belum diimbangi dengan kemampuan untuk melakukannya (Liu, 2022). Oleh karena itu, pertanyaannya adalah bagaimana cara memvisualisasikan dan mengubah data menjadi informasi yang berguna bagi pelatih, pemain dan *stakeholder*.

Untuk mengetahui cara menerapkan visualisasi sepak bola statis, tiga jenis visualisasi dibuat berdasarkan masalah yang dihadapi dan *user scenario* telah didokumentasikan. Pertama, visualisasi informasi statistik adalah digunakan untuk mengeksplorasi beberapa hasil dari visualisasi sepak bola tanpa gambar lapangan. Beberapa contoh visualisasi untuk penerapan yang berbeda disajikan termasuk bagan, plot, diagram dan grafik. Kedua, beberapa contoh visualisasi mengenai informasi spasial dibuat untuk menganalisis lokasi pemain selama pertandingan (Liu, 2022).

Pengumpulan data sepak bola pada zaman sekarang banyak tersedia pada platform online seperti Github, Fbref, dan lainnya. Langkah-langkah penting untuk melakukan animasi sepak bola menggunakan teknologi yang berbeda-beda dan penemuan yang penting telah dijelaskan. Berbagai solusi yang dibuat oleh Python, R, dan bahasa pemrograman lainnya telah

dijelaskan secara rinci. Dengan memiliki pustaka atau library yang begitu banyak, Python bagus dalam *depth-analysis*, dimana analisis tersebut bagus diterapkan sebelum dan sesudah pertandingan (Liu, 2022).

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, maka peneliti merasa perlu melakukan penelitian dengan judul “Perbedaan Keterampilan Bermain Tim PSIM Yogyakarta Pada Hasil Pertandingan Series Pertama Liga 2 2021 Berdasarkan Analisis Pemrograman Python”.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan diatas, maka dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Keterbatasan pelatih dalam menginterpretasikan data di dalam sepak bola.
2. Belum diketahuinya keterampilan bermain dari tim PSIM Yogyakarta pada pertandingan series pertama Liga 2 2021.
3. Belum banyak penggunaan data mengenai sepak bola.
4. Belum banyak penelitian yang menganalisis tentang pertandingan sepak bola.

C. Batasan Masalah

Agar masalah yang diteliti tidak terlampau luas dan pembahasan menjadi lebih fokus serta mempertimbangkan keterbatasan, maka dalam penelitian ini dibuat batasan masalah. Dalam penelitian ini hanya membahas pada Perbedaan Keterampilan Bermain Tim PSIM Yogyakarta Pada Hasil

Pertandingan Liga 2 2021 Series Pertama Berdasarkan Analisis Pemrograman Python.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah telah diuraikan diatas, peneliti membuat rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana keterampilan bermain tim PSIM Yogyakarta melawan PSCS Cilacap ?
2. Bagaimana keterampilan bermain tim PSIM Yogyakarta melawan PSHW ?
3. Bagaimana keterampilan bermain tim PSIM Yogyakarta melawan Persis Solo ?
4. Bagaimana keterampilan bermain tim PSIM Yogyakarta melawan PSG Pati ?
5. Bagaimana perbedaan keterampilan bermain tim PSIM Yogyakarta ditinjau dari hasil pertandingan selama series pertama Liga 2 2021 ?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan di atas, maka tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui perbedaan keterampilan bermain tim PSIM Yogyakarta melawan PSCS Cilacap.
2. Untuk mengetahui perbedaan keterampilan bermain tim PSIM Yogyakarta melawan PS HW.

3. Untuk mengetahui perbedaan keterampilan bermain tim PSIM Yogyakarta melawan Persis Solo.
4. Untuk mengetahui perbedaan keterampilan bermain tim PSIM Yogyakarta melawan PSG Pati.

F. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Manfaat secara teoritis
 - a. Menambah khazanah ilmu pengetahuan dalam dunia ilmu keolahragaan di bidang teknologi dan informasi.
 - b. Sebagai bahan referensi untuk penelitian pada periode berikutnya.
 - c. Menambah wawasan dalam dunia olahraga tentang penerapan teknologi dibidang olahraga.
2. Manfaat secara praktis
 - a. Bagi insan penikmat sepak bola, sebagai sumber informasi terkait dengan perkembangan teknologi di sepak bola
 - b. Bagi pelatih, sebagai acuan untuk meningkatkan kinerja dalam melakukan analisa.
 - c. Bagi peneliti selanjutnya dapat memberikan masukan dan referensi kepada peneliti untuk melakukan penelitian selanjutnya terkait visualisasi data pertandingan sepak bola yang diharapkan lebih berkembang.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Hakikat Keterampilan

Keterampilan dapat menunjukkan pada aksi khusus yang ditampilkan atau pada sifat dimana keterampilan itu dilaksanakan. Berbagai macam kegiatan dianggap sebagai sebuah keterampilan, terdiri dari beberapa keterampilan dan tahapan penguasaan yang dicapai oleh seseorang yang menggambarkan pada tingkat keterampilannya. Hal ini disebabkan karena kebiasaan yang sudah diterima secara umum untuk menyatakan bahwa satu atau beberapa pola perilaku yang diperluas bisa disebut keterampilan.

Pendapat Sri Widiastuti (2010: 49) bahwa keterampilan atau *skill* merupakan kemampuan untuk mengoperasikan pekerjaan secara mudah dan cermat. Sedangkan menurut Hari Amirullah (2003: 17) istilah terampil diartikan sebagai suatu perbuatan atau tugas, dan sebagai indikator dari suatu tingkat kemahiran.

Dari beberapa pendapat diatas dapat disimpulkan bahwa untuk mencapai suatu tingkat keterampilan yang baik, perlu memperhatikan beberapa faktor, yaitu faktor individu, faktor proses belajar, dan faktor situasional.

2. Keterampilan Olahraga

Sudrajat Prawirasaputra (2000: 19) berpendapat bahwa penguasaan keterampilan pada setiap cabang olahraga berlandaskan pada penguasaan keterampilan dasar. Sedangkan menurut Anung (2000: 63) ada tiga sistem yang dapat mewakili penggolongan keterampilan gerak, yaitu stabilitas lingkungan, jelas tidaknya titik awal serta akhir dari gerakan, dan ketepatan gerakan.

Dari beberapa pendapat diatas dapat disimpulkan bahwa keterampilan olahraga adalah gerakan-gerakan dasar dalam olahraga yang dilakukan dengan satu teknik lalu gerakan yang dilakukan secara efektif dan efisien untuk dapat menghasilkan hasil yang maksimal. Untuk menjadi seorang atlet atau olahragawan diperlukan keterampilan olahraga yang baik dan benar agar dapat mencapai prestasi.

3. Hakikat Sepak bola

Sepak atau menyepak dapat diartikan menendang sedangkan “bola” adalah alat permainan yang berbentuk bulat berbahan karet, kulit atau sejenisnya (Adi & Andiana, 2020: 113). Sepak bola adalah olahraga permainan beregu yang saat ini merupakan cabang olahraga yang cukup populer dari sekian banyak cabang olahraga yang telah berkembang di Indonesia. Sepak bola merupakan salah satu cabang olahraga yang banyak diminati oleh masyarakat.

Permainan sepak bola adalah cabang olahraga permainan beregu atau permainan tim, maka suatu kesebelasan yang baik, kuat, dan tangguh adalah kesebelasan yang terdiri atas pemain-pemain yang mampu menjalankan permainan yang kompak, artinya mempunyai kerjasama tim yang baik. Untuk mencapai kerjasama team yang baik diperlukan pemain-pemain yang dapat menguasai semua bagian-bagian dan macam-macam teknik dasar dan keterampilan bermain sepak bola, sehingga dapat memainkan bola dalam segala posisi dan situasi dengan cepat, tepat dan cermat, artinya tidak membuang-buang energi atau waktu. Misbahuddin & Winarno (2020: 215) berpendapat bahwa sepak bola adalah permainan untuk mencari kemenangan. Dimana kemenangan ditentukan dengan cara mencetak gol lebih banyak daripada kemasukan gol.

Cross (2013: 4) menyatakan bahwa *“Football is one of the most difficult games to learn and master. The range of skills and techniques required, using almost every part of the body, to control and move the ball through a 360-degree spectrum of possibilities, under regular pressure from opponents”*.

Luxbacher (2011: 5) mengatakan bahwa sepak bola adalah permainan yang menantang secara fisik dan mental, anda harus melakukan gerakan yang terampil dibawah kondisi permainan yang waktunya terbatas, fisik dan mental yang lelah sembari menghadapi lawan. Selanjutnya sepak bola memiliki empat unsur komponen utama

yang harus dipenuhi yaitu, teknik, taktik, fisik dan mental (Darmawan & Putera, 2012: 11).

Berdasarkan penjelasan diatas dapat disimpulkan bahwa sepak bola merupakan suatu permainan beregu yang dimainkan masing-masing regunya terdiri dari sebelas orang pemain. Selain itu pula dalam permainannya penguasaan teknik dasar yang baik dapat dijadikan penunjang dalam menampilkan permainan yang efektif yaitu mendapatkan suatu kemenangan dan tentunya harus didukung oleh kemampuan kebugaran yang baik karena dalam sepakbola banyak pengulangan gerakan, sehingga tim dapat menciptakan gol sebanyak-banyaknya ke gawang lawan dan mempertahankan gawangnya agar tidak kemasukan.

4. Teknik Dasar Sepak bola

Permainan sepak bola adalah cabang olahraga permainan beregu atau permainan tim, maka suatu kesebelasan yang baik, kuat, dan tangguh adalah kesebelasan yang terdiri atas pemain-pemain yang mampu menjalankan permainan yang kompak, artinya mempunyai kerjasama tim yang baik. Untuk mencapai kerjasama team yang baik diperlukan pemain-pemain yang dapat menguasai semua bagian-bagian dan macam-macam teknik dasar dan keterampilan bermain sepak bola, sehingga dapat memainkan bola dalam segala posisi dan situasi dengan cepat, tepat dan cermat, artinya tidak membuang-buang energi atau waktu.

Rizhardi (2020: 2) mengemukakan bahwa teknik dasar bermain sepak bola meliputi teknik tanpa bola dan teknik dengan bola. Dilihat dari pelaksanaan permainan sepak bola, gerakan-gerakan yang terjadi dalam sepak bola adalah gerakan-gerakan dari badan dengan berbagai cara memainkannya. Pendapat Yulianto (2021: 20) bahwa untuk dapat bermain sepak bola yang baik pemain harus menguasai keterampilan teknik sepak bola. Menurut Sucipto, dkk. (2000: 17-40), menjelaskan beberapa teknik dasar permainan sepak bola sebagai berikut:

a. Menendang (*kicking*)

Bertujuan untuk mengumpan, menembak ke gawang dan menyapu untuk menggagalkan serangan lawan. Beberapa macam tendangan, yaitu menendang dengan menggunakan kaki bagian dalam, kaki bagian luar, punggung kaki dan punggung kaki bagian dalam.

b. Menghentikan (*stopping*)

Bertujuan untuk mengontrol bola. Beberapa macamnya yaitu untuk menghentikan bola dengan kaki bagian dalam, menghentikan dengan telapak kaki, menghentikan bola dengan paha dan menghentikan bola dengan dada.

c. Menggiring (*dribbling*)

Bertujuan untuk mendekati jarak ke sasaran untuk melewati lawan, dan menghambat permainan. Beberapa macamnya, yaitu menggiring bola dengan kaki bagian luar, dengan kaki bagian dalam dan dengan punggung kaki.

d. Menyundul (*heading*)

Bertujuan untuk mengumpan, mencetak gol dan mematahkan serangan lawan. Beberapa macam teknik menyundul yaitu menyundul bola dengan berdiri dan melompat.

e. Merampas (*tackling*)

Bertujuan untuk merebut bola dari lawan. Merampas bola bisa dilakukan dengan berdiri dan sambil meluncur.

f. Lemparan ke dalam (*throw-in*)

Lemparan dengan bola ke dalam lapangan dapat dilakukan dengan awalan ataupun tanpa awalan.

g. Menjaga gawang (*goal keeping*)

Menjaga gawang merupakan pertahanan terakhir dalam permainan sepak bola. Teknik menjaga gawang meliputi menangkap, melempar, dan menendang bola.

5. Hakikat Analisis

Menurut Nana Sudjana (2016: 27) analisis adalah usaha memilah suatu integritas menjadi unsur-unsur atau bagian-bagian sehingga jelas hierarkinya dan atau susunannya. Abdul Majid (2013: 54) mengatakan bahwa analisis adalah menguraikan satuan menjadi unit-unit terpisah, membagi satuan menjadi sub-sub atau bagian, membedakan antara dua yang sama, memilih dan mengenai perbedaan (diantara beberapa yang dalam satu kesatuan).

Dari beberapa pernyataan di atas, dapat disimpulkan bahwa analisis adalah suatu kegiatan yang bertujuan untuk menemukan temuan baru terhadap objek yang akan diteliti ataupun diamati oleh peneliti dengan menemukan bukti-bukti yang akurat pada tersebut.

6. Sejarah Analisis Pertandingan Sepak bola

Sejalan dengan taktik sepak bola, keinginan untuk menghasilkan performa pemain semakin menjadi nyata setelah bertahun-tahun. Melalui analogi dengan ide-ide taktis dari para pelatih legendaris seperti Herbert Chapman, muncul pendekatan pertama dari apa yang saat ini disebut sebagai konsep analisis pertandingan. Ketiadaan perangkat yang canggih, pada saat komputer komersial pertama bahkan belum dikembangkan, alat yang digunakan masih tradisional: pena dan kertas. Bermula dari pencatatan gerakan dan passing yang tidak dapat dipahami, muncullah apa yang disebut dengan notasi manual. Namun, awal mula sistem pencatatan manual ini tidak ditemukan dalam sepak bola, melainkan dari cabang olahraga baseball yang merupakan sumber dari banyak revolusi dalam analisis pertandingan (Memmert, D. & Raabe, D., 2018: 16-17).

Memmert (dalam Pollard, 2002) menyebutkan beberapa tahun kemudian, analisis pertandingan sepak bola pertama kali ditemukan oleh Briton Charles Reep, seorang dari Inggris. Awal karirnya sebagai analis pertandingan terjadi pada tahun 1950 antara pertandingan Swindon Town vs Bristol Rovers. Reep secara spontan mengeluarkan buku

catatannya selama pertandingan dan kemudian mulai mencatat apa yang dilihat dengan mencatat simbol dan notasi. Meskipun sistem pencatatan notasi dengan manual adalah merupakan standar baku selama beberapa dekade dan penggunaannya yang meluas telah menciptakan dasar keilmuan pertama di dalam sepak bola, sistem ini memiliki dua kekurangan yang berbeda. Pertama sistem ini tidak hanya sulit dipelajari oleh pemula, dan kedua proses pencatatan juga sangat memakan waktu. Hal ini berubah secara drastis selama selang tahun 1990 dikarenakan semakin banyaknya perangkat canggih yang tersedia (Mimmert, D. & Raabe, D., 2018: 20).

Pada abad ini, analisis pertandingan hampir seluruhnya terdigitalisasi (Mimmert, dalam Reilly, 2003). Meskipun banyak *scout* dan pengamat sepak bola masih bekerja dengan pencatatan manual pada awal milenium dan mereka masih menggunakannya sampai sekarang. Hampir semua orang memasukkan catatan tersebut ke dalam komputer atau menginput informasi tersebut ke dalam database pada akhirnya, khususnya perekaman data pertandingan baru menjadi digital sejak awal abad ke-21 (Mimmert, D. & Raabe, D., 2018: 20).

Pada tahun-tahun berikutnya, para analis mulai meng-*encode* informasi dengan label waktu dan kemudian menghubungkannya dengan video pertandingan sehingga dengan menekan klik pada mouse, dapat mengakses setiap kejadian berdasarkan informasi atau filter pertandingan. Karena processor semakin kuat, analisis video akhirnya

dipindahkan dari perekam VHS ke komputer. Dengan bantuan perangkat lunak untuk analisis video, para analis sekarang dapat menandai urutan video, mendefinisikan kata kunci pada setiap kejadian selama pertandingan untuk mengaturnya dengan lebih akurat (Mimmert, D. & Raabe, D., 2018: 22).

7. Event Data dalam Analisis Pertandingan Sepak bola

Event data adalah urutan aktivitas pemain yang signifikan yang terjadi selama pertandingan. Event data dapat dikategorikan secara luas sebagai *ball events* dan *technical events*. *Ball events* berisi informasi yang relevan dengan pemain seperti *passes*, *tackles*, *corners*, *shots*, dan lain sebagainya. *Technical events* meliputi pelanggaran, offside, pergantian pemain dan jumlah kartu (Liu, 2022: 13).

Event data umumnya diperoleh dari rekaman video. Posisi dan waktu dari kejadian dicatat sebagai data atributif berdasarkan posisi. *Event data* diperoleh secara manual dari video dari scout atau performance analyst, yang mengumpulkan data sambil berulang kali menonton setiap adegan pertandingan dari video yang direkam (Liu, 2022: 13).

Dalam hal ini kaitanya dengan sepak bola yaitu adanya kejadian atau peristiwa yang akan menyebabkan terciptanya sebuah gol. Berikut ini merupakan event data menurut Opta:

a. Goal

Yaitu sebuah tembakan yang mengarah masuk dalam gawang.

b. Own Goal

Yaitu sebuah tembakan yang mengarah ke gawang akan tetapi membentur bek atau pemain lain yang berada di area gawang dan bola masuk ke dalam gawang sendiri.

c. Shot On Target

Didefinisikan sebagai tembakan tepat sasaran.

d. Shot Off Target

Yaitu tembakan ke luar sasaran didefinisikan sebagai usaha untuk mencetak gol yang melewati atau melebar dari gawang tanpa melakukan kontak dengan pemain lain, melewati atau melebar dari gawang tetapi dihentikan oleh penyelamatan kiper atau oleh pemain lain dan membentur tiang gawang.

e. Blocked Shots

Didefinisikan sebagai setiap upaya yang jelas untuk mencetak gol dengan tembakan ke sasaran dan diblok oleh pemain, dimana ada bek lain atau penjaga gawang dibelakang pemblokir tendangan, dan termasuk tembakan yang diblok secara tidak sengaja oleh rekan setim sendiri.

f. Passing

Yaitu bola yang dimainkan dengan sengaja dari satu pemain ke pemain lainnya. *Passing* atau operan termasuk juga dalam *open play*, tendangan gawang, sepak pojok, dan tendangan bebas yang dimainkan sebagai operan tetapi tidak termasuk umpan silang, lemparan penjaga

gawang, dan lemparan ke dalam. Opta menambahkan beberapa kategori passing, seperti *chipped pass*, *headed pass*, *launch*, *flick-on*, dan *through ball*.

g. Crossing

Didefinisikan sebagai umpan yang dimainkan dari posisi melebar yang bertujuan untuk menjangkau rekan setim di area tertentu.

h. Chances Created

Merupakan umpan yang akan menjadi berpeluang menjadi gol.

i. Dribble

Yaitu upaya pemain untuk mengalahkan lawan ketika menguasai bola. Dribble yang berhasil berarti pemain mengalahkan bek sambil mempertahankan penguasaan bola.

j. Interception

Pemain membaca atau memotong umpan dari lawan dengan bergerak ke arah umpan yang dituju.

k. Clearances

Adalah tindakan defensif dimana pemain menendang bola menjauh dari area penjaga gawang.

l. Tackle

Didefinisikan sebagai merebut bola dari lawan.

8. Istilah-istilah dalam Analisis dan Taktik Sepak bola

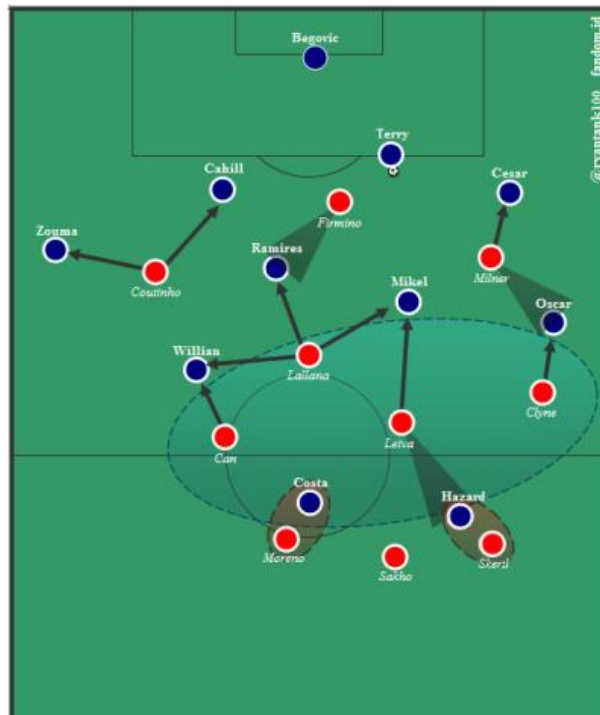
Taktik dan kepelatihan sepak bola internasional berevolusi sangat cepat dalam 5-6 tahun terakhir. Istilah-istilah seperti formasi

berlian (*diamond*), bentuk segitiga (*triangle*), *compactness* (rapat, padu, padat), orang ketiga (*third man*), *half space*, dan *overload*, sudah menjadi konsumsi umum di negara-negara maju, baik di dalam kursus dan lisensi kepelatihan maupun tulisan-tulisan (*football writing*, analisis taktik, dan artikel latihan) yang banyak beredar di internet (Tank, 2018). Menurut Ryan Tank (2018) dalam bukunya berjudul “*The Inside Wing*” menjelaskan mengenai istilah-istilah analisis dan taktik di dalam sepak bola yang akan diuraikan sebagai berikut:

a. Bangun serangan (*build up*)

Merupakan bagian dari fase menyerang. Membangun serangan adalah fase menstabilkan struktur penguasaan bola yang diikuti dengan sirkulasi dan progres bola sampai sebelum masuk ke fase penciptaan peluang (Tank, 2018: 5). Dinilai dari rata-rata panjang umpan yang dilepaskan, yang juga berimbas ke jumlah umpan yang dicatatkan, fase membangun serangan dapat dibedakan menjadi dua jenis. Pertama, membangun serangan menggunakan umpan jarak pendek. Dalam varian ini, fase membangun serangan dilakukan secara bertahap dari lini ke lini, dimulai dari lini belakang, dilanjutkan ke lini tengah, hingga bola mencapai lini depan. Kedua adalah membangun serangan menggunakan umpan-umpan panjang yang mengarah langsung ke pertahanan lawan. Seperti juga gaya membangun serangan yang banyak memainkan umpan-umpan pendek, serangan sama-sama dimulai dari lini belakang tetapi karena tujuannya sesegera mungkin mengakses sepertiga akhir

dari lini belakang, bola segera dialirkan ke lini terakhir tanpa melewati lini tengah.



Gambar 1. Bentuk Build Up Chelsea

(Sumber: Tank, 2017)

b. Bertahan (*Defend*)

Adalah fase yang dimulai ketika sebuah tim kehilangan penguasaan bola. Istilah dalam bahasa Inggris sering dikenal dengan *off possession*. *Compactness*, *tackle*, *interception*, dan *pressing* merupakan beberapa elemen bertahan. Dalam tataran teoritis, fase bertahan dapat dibedakan menjadi dua, yaitu fase bertahan transisi dan fase bertahan ajek (Tank, 2018: 12).

Fase bertahan transisi merupakan sebuah keadaan tepat setelah kehilangan penguasaan bola. Di negara-negara sepak bola maju, fase transisi bertahan sering ditandai dengan *gegenpressing* yang bertujuan

merebut kembali secepatnya penguasaan bola atau menghambat serangan balik lawan.

Fase bertahan ajek merupakan keadaan ketika tim yang sedang tidak menguasai bola berhasil membangun formasi yang sudah disepakati sebelumnya.



Gambar 2. Defending Timnas Inggris vs Timnas Jerman

(Sumber: ESPN, 2017)

c. Expected Goal (xG)

Diperkenalkan oleh Sam Green pada tahun 2012 (Green, 2012). xG merupakan statistik yang menghitung besaran peluang terjadinya gol dari setiap tembakan, gol dan tidak terjadi gol, yang berhasil dilepaskan.

xG terbagi dua, yaitu xGA dan xGF . xGA atau xG *Against* adalah xG yang diderita atau xG yang dicatatkan lawan. xGF atau xG *For* adalah xG yang didapatkan. Semakin tinggi xGF menandakan seberapa baik sebuah tim mampu menciptakan peluang berkualitas. Sebaliknya, semakin rendah xGA menandakan tim tersebut sangat mampu

menumpulkan serangan lawan. Tim dengan xGA rendah mampu meminimalkan peluang berkualitas yang terjadi di gawang mereka.



Gambar 2. xG atau Expected Goal Liverpool vs Inter Milan

(Sumber: Statsbomb, 2022)

d. Gegenpressing

Gegenpressing atau *counterpressing* merupakan salah satu istilah taktik yang berasal dari bahasa Jerman. *Gegen(counter)pressing* adalah (sebatas) pressing kolektif yang dilakukan secepatnya tepat setelah tim kehilangan penguasaan bola. *Gegenpressing* adalah tentang aksi dan reaksi tepat setelah kehilangan penguasaan bola. Menghambat lawan melancarkan serangan balik dan memenangkan kembali penguasaan bola secepatnya merupakan dua alasan mengapa sebuah tim melakukan gegenpressing (Tank, 2018: 41).

Aksi *gegenpressing* bisa dipicu oleh dua hal. Pemicu pertama adalah tim menyerang kehilangan penguasaan bola disebabkan dribble atau umpan yang dilakukan berhasil digagalkan, menyebabkan tim

bertahan merebut penguasaan bola, yang memicu pressing secepatnya untuk merebut kembali penguasaan bola (Tank, 2018: 42).



Gambar 3. Gegenpressing Ajax Amsterdam

(Sumber: Coaches' Voice, 2019)

e. Blind Side

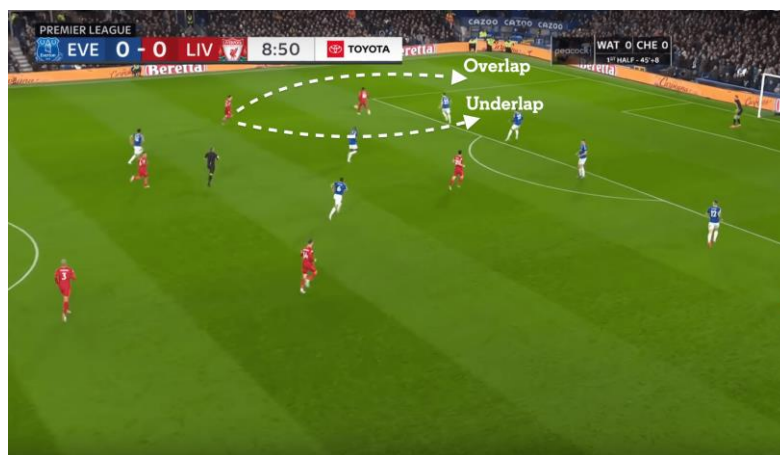
Blind side atau sisi buta adalah area tak terjangkau pada pandangan mata manusia. Keterbatasan pandangan bisa disebabkan oleh posisi tubuh ketika melakukan *pressing* atau ketika menerima bola. Pemain yang menerima bola dengan posisi tubuh menghadap ke gawang sendiri tidak mungkin memantau situasi di gawang lawan. Untuk mendapatkan sudut pandang lebih baik penerima harus memutar tubuhnya terlebih dahulu.



Gambar 4. Patrick Bamford memanfaatkan Blind side lawan
(Sumber: Total Football Analysis, 2020)

f. Overlap dan Underlap

Overlap maupun *underlap* merupakan pergerakan seorang pemain yang dimulai dari area di belakang pemegang bola menuju area yang berada di depan pemegang bola. Disebut *overlap* karena lintasan awal lari yang diambil cenderung “keluar” atau menjauh dari gawang lawan. Sebaliknya, disebut *underlap* karena sejak awal, lintasan awal lari yang diambil mengarah ke atau mendekati gawang lawan.



Gambar 5. Overlap dan Underlap Liverpool FC
(Sumber: The Athletic, 2021)

9. Sejarah Sepak bola Indonesia

a. Masuknya Sepak bola Indonesia

Sepak bola pertama kali masuk di Indonesia yaitu disebarkan oleh para pedagang dari Belanda. Dalam perkembangannya sepak bola di Indonesia hanya bisa dilakukan oleh bangsa Belanda yang menjadi pegawai dalam instansi-instansi pemerintah Hindia Belanda di kantor-kantor perdagangan, perkebunan, perkapalan, dan pertambangan di waktu mereka menjajah di Indonesia. Mereka memilih permainan sepak bola sebagai sarana hiburan di kalangan masyarakat Belanda. Lambat laun sepak bola atau *voetbal* kemudian diikuti oleh orang Tionghoa dan orang bumi putera. Namun hanya kaum bumi putera yang memiliki strata sosial yang sama dengan bangsa Belanda yang bisa bermain sepak bola. Diskriminasi sosial ini berdampak pada perkembangan sepak bola bumiputera. persepakbolaan bumiputera jauh tertinggal dengan sepak bola kelompok lain seperti sepak Belanda, Tionghoa, dan keturunan Eropa.

Sepak bola merupakan sebuah bentuk institusi besar yang dapat membentuk serta merekatkan identitas nasional di seluruh dunia. Sepak bola selama abad ke-19 sampai dengan abad ke-20 tersebar luas seiring dengan perkembangan negara-negara di Eropa dan Amerika Latin menegosiasikan batas-batas wilayah negaranya. Hubungan antara nasionalisme yang semakin menguat dengan sepak bola dan semakin populer memiliki nilai potensial untuk diwujudkan menjadi sumber

inspirasi. Sepak bola akhirnya menjadi sebuah alat perjuangan bagaimana membangun karakter bangsa melalui ranah olahraga. Ir. Soeratin Sosrosoegondo merupakan pemimpin PSSI saat itu melihat potensi kuat antara nasionalisme dan sepak bola. Disaat Indonesia telah menjadi sebuah negara, tujuan perjuangan bangsa adalah menegakan Negara Republik Indonesia menjadi sebuah negara yang besar. Olahraga pun menjadi perhatian dan urusan negara karena berpotensi besar untuk mengenalkan Indonesia sebagai bangsa dan negara yang terhitung masih baru merdeka. Keberhasilan dalam dunia olahraga tentu saja akan membuat bangga sekaligus mengangkat citra bangsa Indonesia di mata dunia.

Ir. Soeratin Sosrosoegondo melalui orang-orang terdekatnya, seperti: R. Maladi, Abdulwahab, Djojohadikusumo, dan Maulwi Saelan, M. Daslan Adiwasio, R. Moh Amin Notopratomo, H. Anwar Bin Noto, H. Moerdan Bin Noto, A. Hamid yang kesemuanya adalah pimpinan sekaligus pengurus PSSI pada era-nya, akhirnya memanfaatkan penguatan nasionalisme Indonesia melalui sepak bola. Untuk penguatan ke dalam, sepak bola dikemas dalam bentuk kompetisi untuk menjadi yang terbaik, sehingga para pemain sepak bola saling berlomba supaya dapat bergabung menjadi pemain Timnas Indonesia. Sarana olahraga pun dibangun oleh negara untuk menunjang kompetisi. Sementara untuk penguatan keluar, maka nasionalisme Indonesia dalam sepak bola adalah bagaimana menunjukkan permainan yang berkelas dan meraih

prestasi di antara kompetisi Internasional yang diselenggarakan sebagai ajang bergengsi untuk diperebutkan.

b. Sejarah Sepak bola di Yogyakarta

Pada tahun 1906 pertandingan sepak bola diadakan di Yogyakarta. Pertandingan ini dapat dianggap sebagai awal mula sepak bola di Yogyakarta. Pertandingan sepak bola di Yogyakarta diduga muncul setelah di dua kota sudah muncul kompetisi/turnamen sepak bola, yakni di Batavia tahun 1904 dan di Medan tahun 1905. Intensitas pertandingan di Surabaya, Semarang, diduga faktor penting munculnya sepak bola di Yogyakarta. Pertandingan sepak bola biasanya dimainkan di alun-alun Utara. Alun alun dipilih karena mampu menampung banyak penonton.

Intensitas pertandingan memunculkan dibentuknya perserikatan (*Bond*) sepak bola. Perserikatan sepak bola yang sudah dibentuk terdapat di Batavia, Medan, Surabaya, Semarang, Bandung dan Makassar. Pada tahun 1914 di Jawa dimulai kejuaraan antar perserikatan pertama yang diadakan di Semarang. Setelah kejuaraan antara perserikatan di Bandoeng (1918) muncul gagasan untuk mendirikan federasi sepak bola *Nederlandsch Indie* (Hindia Belanda). Federasi ini disebut NIVB (*Nederlandsch Indië Voetbal Bond*) dan bergabung dengan FIFA pada tahun 1919. Lalu pada tahun 1920 di Yogyakarta dibentuk perserikatan sepak bola. Tujuan pembentukan perserikatan sepak bola di Yogyakarta

adalah untuk bergabung dengan NIVB (*Nederlandsch Indië Voetbal Bond*).

Pada tahun 1929 dibentuk perserikatan sepak bola pribumi yang disebut Persatoean Sepakraga Mataram (PSM) yang menjadi cikal bakal Persatuan Sepak Bola Indonesia Mataram (PSIM). Perserikatan sepak bola di Yogyakarta baru dibentuk pada tahun 1920. Pembentukan perserikatan di Yogyakarta diketahui sebagaimana diberitakan surat kabar *Bataviaasch nieuwsblad*, 04-06-1920: “Kemarin didirikan Asosiasi sepak bola *Djokjasche*. Tujuan pembentukan perserikatan sepak bola di Yogyakarta adalah untuk bergabung dengan NIVB”. Dengan terbentuknya perserikatan, tim Yogyakarta dimungkinkan untuk mengikuti kompetisi yang diselenggarakan oleh NIVB. Di Yogyakarta diketahui sudah ada tiga klub sepak bola *KVC*, *De Ajax*, dan *DPH* (*Djokjakarta Voetbal Bond*). Selain itu sudah mulai dilakukan kompetisi sepak bola di kalangan pelajar seperti *AMS*, *Prinses Juliana School*, *Kweekschool* dan *MULO*.

Pada tanggal 19 April tahun 1930, PSIM Yogyakarta bersama VIJ Jakarta (sekarang Persija Jakarta), *Bandoeng Indonesische Voetbal Bond* (BIVB) (sekarang Persib Bandung), *Vorstenlandsche Voetbal Bond* (VVB) (sekarang Persis Solo), *Madionsche Voetbal Bond* (MVB) (sekarang Madiun Putra Fc), *Indonesia Voetbal Bond Magelang* (IVBM) (sekarang PPSM Magelang), *Soerabajasche Indonesische Voetbal Bond* (SIVB) (sekarang Persebaya Surabaya) turut membidani

kelahiran PSSI dalam pertemuan yang diadakan di Sosiet Hande Projo Yogyakarta (Sekarang Gedung Batik). PSIM dalam pertemuan tersebut diwakili oleh Daslan Hadiwasito, A. Hamid, dan M. Amir Notopranoto. Setelah melalui beberapa pertemuan akhirnya disepakati berdirinya organisasi induk yang diberi nama Persatuan Sepak Raga Seluruh Indonesia (PSSI) pada tahun 1930 dan berkedudukan di Yogyakarta.

Sejak tahun itu pula kompetisi antar kota/perserikatan diselenggarakan. Dalam kompetisi perserikatan, PSIM Yogyakarta pernah menjadi juara pada tahun 1932 setelah dalam pertandingan final di Jakarta mengalahkan VIJ Jakarta. Selanjutnya PSIM Yogyakarta berkali-kali hanya mampu menduduki peringkat kedua setelah kalah dalam pertandingan final kompetisi perserikatan pada tahun 1939, 1940, 1941, dan 1943.

c. Sejarah PSIM Yogyakarta

Jauh sebelum era sepakbola modern seperti sekarang, pada tahun 1979 terbentuklah liga semi profesional yang bernama Galatama yang diharapkan bisa menjadi cikal bakal liga profesional di Indonesia. Namun sebelum Liga Galatama, ada kompetisi yang bernama perserikatan yang beranggotakan klub daerah karena sifatnya amatir, maka klub-klub peserta perserikatan masih diperkenankan untuk memperoleh subsidi dari Anggaran Pendapatan dan Belanja Daerah (APBD).

Adapun pada era Galatama beranggotakan klub-klub baru yang pendanaanya ditopang oleh perusahaan swasta, Badan Usaha Milik Negara (BUMN). Jika Galatama menjadi liga sepak bola profesional maka perserikatan lebih mengedepankan pembinaan pemain dengan identitas daerah. Pada akhirnya Galatama dan Perserikatan menjadi satu pada tahun 1994 menjadi Liga Indonesia dengan sumber pendanaan klub mengandalkan subsidi dari pemerintah hingga tahun 2011. Pelarangan pendanaan sepak bola dari Anggaran Pendapatan dan Belanja Daerah (APBD) mulai dilarang oleh pemerintah dan klub-klub peserta dituntut untuk profesional dalam pengelolaan klub.

Sejak dilarangnya penggunaan APBD, klub dituntut untuk mendapatkan sumber dana untuk mengarungi kompetisi. Hal tersebut membuat para pelaku sepak bola di Indonesia harus memutar otak agar tetap bisa tampil di Liga Indonesia, tak terkecuali dengan PSIM Yogyakarta sebagai salah satu peserta Liga Indonesia yang profesional dalam pengelolaannya.

PSIM Yogyakarta adalah sebuah klub sepak bola di Yogyakarta yang didirikan 5 September 1929 dengan nama awal Persatuan Sepakraga Mataram (PSM).

10. Hakikat Pemrograman Python

a. Pengertian Bahasa Pemrograman Python

Python merupakan sebuah bahasa pemrograman yang dikembangkan oleh Guido Van Rossum pada akhir tahun 1980

(Rahmi, 2022: 3). Python adalah bahasa pemrograman yang dapat digunakan untuk pengembangan perangkat lunak disamping pengembangan web. Python mendukung paradigma pemrograman yang beragam seperti pemrograman berorientasi objek, pemrograman imperatif, pemrograman fungsional, dan lainnya.

Python 2.0 dirilis pada 16 Oktober tahun 2000 oleh Guido beserta tim yang kemudian pindah perusahaan bernama BeOpen.com yang kemudian berubah menjadi BeOpen.com PythonLabs. Setelah merilis Python 2.0, Guido dan beberapa anggota dari PythonLabs pindah ke Digital Creations. Python dapat dijalankan di atas beragam sistem operasi dan juga dapat dimanfaatkan untuk bermacam-macam keperluan pengembangan perangkat lunak. Python menggunakan sintaksis kode yang jelas dan disertai dengan fungsionalitas dokumentasi yang lengkap serta komprehensif. Karena sifatnya open-source, Python didukung oleh komunitas yang besar.

Pengembangan Python saat ini masih terus dilakukan oleh para developer yang dikoordinir oleh Guido dan Python Software Foundation. Python Software Foundation adalah sebuah organisasi non-profit yang dibentuk sebagai pemegang hak cipta intelektual Python sejak versi 2.1. Untuk saat ini distribusi Python sudah mencapai versi 2.61 dan sekarang versi 3.12.0 alpha 2.

b. Pustaka pada Python

Library atau pustaka pada Python merupakan gabungan dari sekumpulan package dan module dengan fungsionalitas yang sama dengan tujuan untuk memudahkan dalam membuat suatu aplikasi. *Library* pada Python merupakan kode program tambahan yang digunakan untuk kebutuhan tertentu. Python mempunyai lebih dari 140.000 library yang dikembangkan melalui *open source*. *Library* bersifat reusable yang berarti bisa digunakan berulang-ulang. Berikut ini merupakan beberapa library pada Python:

1. Pandas

Pandas (*Python for Data Analysis*) merupakan salah satu library Python yang berfungsi untuk proses analisis data seperti manipulasi data, persiapan data, dan pembersihan data. Salah satu fitur Pandas yang banyak diminati adalah *Data Wrangling*. *Data Wrangling* merupakan suatu proses transformasi serta *mapping* data dari sebuah data mentah menjadi format yang lebih rapi. Pandas terdapat dua objek, yaitu *DataFrame* dan *Series*. *DataFrame* adalah objek yang memiliki struktur data tabular, berorientasi pada kolom dengan label baris dan kolom. sedangkan *Series* adalah objek array 1-dimensi yang memiliki label.

2. Numpy

Numpy (*Numerical Python*) adalah library Python yang fokus pada *scientific computing*. Numpy memiliki kemampuan untuk membentuk objek N-dimensional array, yang mirip dengan list pada Python. Numpy array memiliki keunggulan dibandingkan list pada

Python adalah konsumsi memory yang lebih kecil serta runtime yang lebih cepat.

3. Scikit-learn

Sklearn adalah *library* Python yang menyediakan beragam algoritma untuk klasifikasi, pengelompokan, regresi termasuk dalam *random forest*, *gradient boosting* dimana library ini juga dapat melakukan integrasi antar operasi dengan library scientific dan numeric lainnya seperti Numpy dan Scipy.

4. Matplotlib

Matplotlib adalah library Python yang berfokus pada visualisasi data seperti membuat *plot* grafik. *matplotlib* pertama kali diciptakan oleh John D. Hunter dan sekarang telah dikelola oleh tim developer yang besar. *matplotlib* dapat digunakan dalam skrip python, Python dan IPython shell, server aplikasi web, dan beberapa toolkit *graphical user interface* (GUI) lainnya.

5. Psycopg2

Psycopg2 merupakan library Python yang berfungsi sebagai database adapter PostgreSQL agar dapat digunakan dalam Python yang kemudian memberikan akses kepada user agar dapat digunakan oleh Python pada database PostgreSQL.

6. Seaborn

Seaborn adalah library yang dibangun diatas library *matplotlib*. Fitur utama dari library ini adalah dapat digunakan untuk menentukan hubungan antara dua variabel, dapat membedakan analisis distribusi univariat dan bivariat, membuat plot model regresi linear untuk

menggambarkan variabel-variabel yang saling berhubungan, dan pembuatan plot multi-grid.

7. Plotly

Plotly adalah platform analitik dan grafik kolaboratif berbasis web. Plotly merupakan salah satu pustaka yang cocok untuk pengembangan *Machine Learning*, *Data Science*, dan operasi terkait *Artificial Intelligence* (AI). Plotly merupakan library yang biasa digunakan untuk visualisasi data baik untuk publikasi maupun imersif. Library ini dapat digunakan untuk mengimpor data ke bagan serta memungkinkan pengembang membuat dek slide dan dashboard dengan mudah. Plotly biasa digunakan untuk mengembangkan tools seperti *Dash* dan *Chart Studio*.

11. Hakikat Visualisasi

a. Sejarah Visualisasi

Sejak zaman dahulu, peristiwa dan konsep digambarkan dalam bentuk kata, gambar, dan angka-angka. Salah satu temuan yang tertua adalah kata-kata, yang ditemukan sekitar 100.000 tahun yang lalu, dan digunakan untuk menyampaikan sinyal konkret kepada orang lain. Memerlukan waktu yang lama untuk menemukan prasasti pertama yang muncul.

3100 SM diperkirakan sebagai kemunculan pertama dari piktograf yang terbuat dari tanah liat. Huruf-huruf tersebut digunakan bukan untuk menangkap pesan, akan tetapi digunakan untuk mencatat

angka. Angka yang pertama kali dicatat berasal dari 30.000 tahun yang lalu dan digunakan untuk menghitung dalam bentuk takik sederhana (Friendly & Wainer, 2021: 10-12). Tabel tersebut adalah alat navigasi yang terstruktur mengenai informasi astronomi yang disusun berdasarkan atribut keselarasan, spasi, dan garis vertikal dan horizontal dari waktu ke waktu atau sederhananya berdasarkan kolom dan baris (Few, 2007: 2-3).

b. Pengertian Visualisasi

Menurut Andrews (2016) *“Information visualization (InfoViz) is the visual presentation of abstract information spaces and structures, together with accompanying interactions, so as to facilitate their rapid assimilation and understanding.”*

Definisi di atas menyatakan bahwa, visualisasi informasi adalah sebuah teknik penyajian informasi dari data abstrak dan terstruktur dengan cara representasi visual yang efisien untuk mempermudah pengguna dalam memahami informasi serta memiliki kemampuan interaktif terhadap pengguna agar mempermudah dalam melakukan analisa informasi yang disajikan.

Berdasarkan definisi di atas dapat disimpulkan bahwa visualisasi adalah suatu teknik penggunaan komputer untuk menemukan metode terbaik dalam menampilkan data. Dengan menggunakan visualisasi, informasi akan lebih mudah dimengerti dan dipahami oleh pembaca.

Hasil dari visualisasi ditampilkan dalam bentuk *dashboard* yang dapat digunakan untuk menampilkan informasi grafis.

c. Pengertian Visualisasi Data

Friendly (2017) menyatakan bahwa visualisasi data adalah ilmu representasi visual data. Didefinisikan sebagai informasi yang telah diabstraksikan dalam beberapa bentuk skematik, termasuk karakteristik atau variabel unit informasi. Proses ini melibatkan penciptaan dan studi tentang representasi visual data. Tujuan dari visualisasi data adalah untuk mengkomunikasikan informasi secara jelas dan efisien melalui grafik statistik, plot, dan grafik informasi. Data numerik dapat divisualisasikan dengan menggunakan titik, garis, atau batang untuk menggambarkan secara visual pesan kuantitatif (Few, 2004).

Tujuan visualisasi data adalah untuk meningkatkan pemahaman tentang suatu program, konteks, dan sejarahnya, membantu pengumpulan data, melakukan analisis terhadap beberapa jenis data, dan berkomunikasi dengan stakeholder (Knaflic, C. N, 2015).

d. Proses Visualisasi Data

Proses visualisasi data melibatkan serangkaian langkah untuk mengubah data menjadi representasi grafis yang mudah dipahami. Proses memahami data dimulai dengan sekumpulan angka dan pertanyaan. Menurut Ben Fry (2008: 5) terdapat tujuh langkah yang dilakukan dalam melakukan proses visualisasi data, yaitu:

- 1) *Acquire*, yaitu memperoleh data, baik dari file pada disk atau sumber melalui jaringan.
- 2) *Parse*, yaitu menyediakan beberapa struktur untuk makna data, dan mengurutkannya dalam beberapa kategori.
- 3) *Filter*, yaitu menghapus semua data kecuali data yang menarik.
- 4) *Mine*, yaitu menerapkan metode dari statistik atau penggalian data sebagai cara untuk melihat pola atau menempatkan data dalam konteks matematika.
- 5) *Represent*, yaitu memilih model visual dasar, seperti grafik batang, daftar, atau pohon.
- 6) *Refine*, yaitu memperbaiki representasi dasar untuk membuatnya lebih jelas dan menarik secara visual.
- 7) *Interact*, menambahkan metode untuk memanipulasi data atau mengendalikan fitur apa yang terlihat.

e. Tipe Visualisasi

Penyajian informasi erat kaitannya dengan tipe visualisasi yang akan digunakan. Pemilihan tipe visualisasi harus tepat sehingga informasi yang dihasilkan dapat dipahami dengan baik. Oleh karena itu, dibutuhkan pengetahuan tipe visualisasi yang tersedia. Cole Nussbaumer Knaflic (2015: 39) menjelaskan beberapa tipe visualisasi data yaitu sebagai berikut:

1) Simple Text

Ketika hanya memiliki satu atau dua angka untuk dibagikan, teks sederhana dapat menjadi cara yang bagus untuk berkomunikasi. Menggunakan nomor membuatnya menonjol dan beberapa kata pendukung untuk menjelaskan maksud dari data. Menempatkan satu atau hanya beberapa angka dalam tabel atau grafik berpotensi menyesatkan dan hanya menyebabkan angka kehilangan beberapa kekuatannya. Ketika memiliki satu atau dua nomor yang ingin dikomunikasikan, pikirkan tentang menggunakan nomor itu sendiri.



Gambar 6. Visualisasi Simple Text

(Sumber: Knaflic, C. N, 2015: 39)

2) Tabel

Tabel berinteraksi dengan sistem verbal kita, yang artinya kita dapat membaca isinya. Tabel sangat tepat digunakan untuk mengkomunikasikan informasi dengan audien yang biasanya berupa nama dan bilangan yang tersusun dalam urutan kolom dan baris. Tabel memiliki fungsi menjelaskan suatu fakta atau informasi secara singkat dan lebih menarik daripada dengan kata-kata. Selain itu tabel juga

berfungsi untuk mendukung penulis menyampaikan ide atau gagasan sehingga dapat mempengaruhi dan meyakinkan pembaca.

	A	B	C
Category 1	15%	22%	42%
Category 2	40%	36%	20%
Category 3	35%	17%	34%
Category 4	30%	29%	26%
Category 5	55%	30%	58%
Category 6	11%	25%	49%

Gambar 7. Visualisasi Tabel

(Sumber: Knaflic, C. N, 2015: 42)

3) Grafik

Grafik adalah alat penyajian data statistik yang tertuang dalam bentuk lukisan, baik lukisan garis dan gambar maupun lambang. Jika tabel berinteraksi dengan verbal kita, berbeda dengan grafik. Grafik berinteraksi dengan dengan sistem visual kita, yang lebih cepat dalam memproses informasi. Ini berarti bahwa grafik yang dirancang dengan baik biasanya akan mendapat informasi dengan lebih cepat daripada tabel yang dirancang dengan baik. Jenis grafik dibagi menjadi beberapa bagian, yaitu:

a) Garis (*line*)

Grafik garis digunakan untuk memplot data kontinu. Setiap titik-titik saling terhubung sehingga membentuk pola garis. Biasanya grafik garis digunakan pada data yang berbentuk satuan seperti hari, bulan, kuartal ataupun tahun.



Gambar 8. Visualisasi Data Garis

(Sumber: Knaflic, C. N, 2015: 46)

b) Batang

Diagram batang digunakan untuk menyajikan informasi tentang perbedaan kategori yang terdiri dari kategori besar, sedang dan kecil.

Diagram batang memiliki beberapa jenis, yaitu:

i) *Horizontal Bar Chart*

Horizontal bar chart digunakan untuk menyajikan informasi yang memiliki perbandingan antar beberapa informasi. Tipe ini sangat tepat digunakan apabila nama kategori memiliki teks yang panjang. Teks yang panjang ini membuat mata cenderung membaca dari kiri ke kanan, hal ini adanya kemungkinan mata ikut membaca informasi dengan mudah. Horizontal bar chart memiliki bermacam seri baik dari satu seri, dua seri maupun bermacam seri.

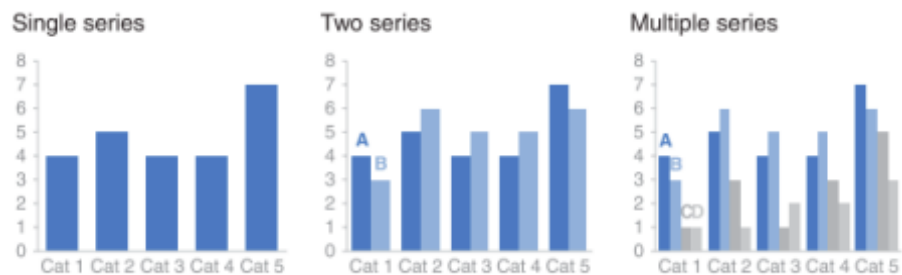


Gambar 9. Visualisasi Horizontal Bar Chart

(Sumber: Knaflic, C. N, 2015: 57)

ii) *Vertical Bar Chart*

Sama seperti *horizontal bar chart* yang bertujuan menyajikan informasi berupa perbandingan, penggunaan diagram tipe ini lebih tepat digunakan apabila nama kategori memiliki teks yang pendek yang memudahkan pengguna untuk melihat informasi perbandingan dalam jumlah banyak. *Vertical bar chart* memiliki bermacam seri baik dari satu seri, dua seri maupun bermacam seri.

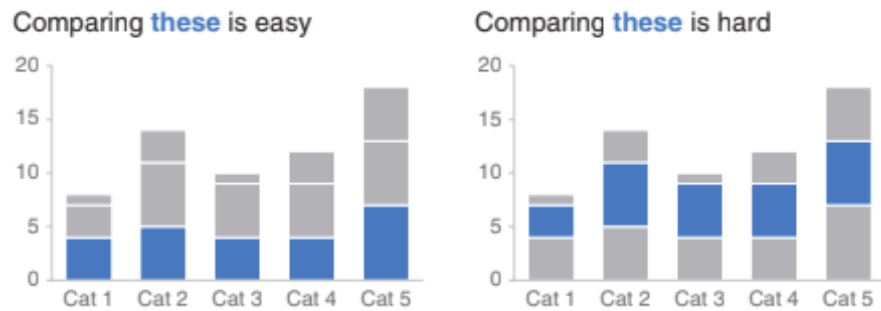


Gambar 10. Visualisasi Vertical Bar Chart

(Sumber: Knaflic, C. N, 2015: 54)

iii) *Stacked Vertical Bar Chart*

Penggunaan diagram ini lebih dikhususkan untuk kasus penyajian data yang memiliki perbandingan kategori dimana setiap kategori memiliki potongan-potongan sub-komponen. Setiap sub-komponen tersebut dibedakan melalui warna untuk memberi perbedaan yang signifikan. Sub-komponen yang memiliki angka terkecil beri warna yang berbeda dengan yang lain yang diletakkan di posisi paling bawah.



Gambar 11. Visualisasi Stacked Vertical Bar Chart

(Sumber: Knaflic, C. N, 2015: 39)

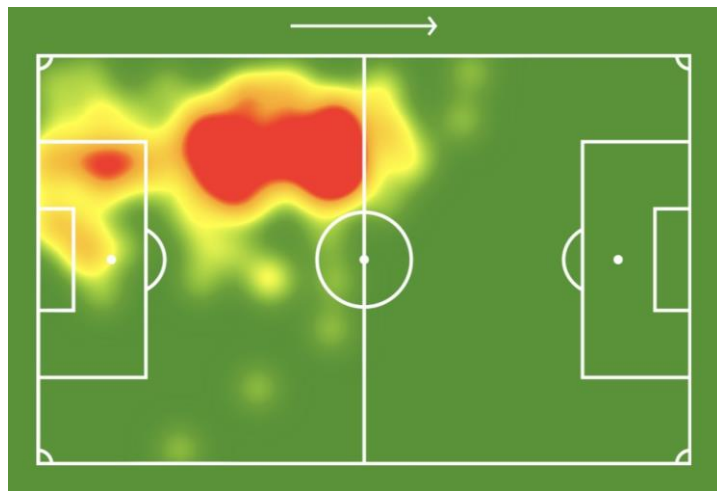
12. Visualisasi Data di Sepak bola

Sebagian besar visualisasi adalah untuk membantu pengambilan keputusan dan berfungsi sebagai alat yang menambah wawasan. Untuk merencanakan dan membuat rancangan visualisasi data, harus mengetahui visualisasi data apa yang diterapkan. Visualisasi data lebih dari sekedar menampilkan jumlah angka, tetapi melibatkan proses pemilihan dan memikirkan kembali angka-angka yang akan diubah secara visual (Wolfe, 2015).

Visualisasi data dalam sepak bola adalah penggunaan representasi dari data untuk membantu memahami dan menganalisis kinerja tim dan pemain. Data yang digunakan untuk visualisasi dapat berasal dari berbagai sumber seperti sensor, kamera, statistik dan *motion tools analytics*. Proses ini dapat membantu pelatih, analis, dan pemain untuk mengidentifikasi kekuatan dan kelemahan, membuat keputusan strategi, dan mengukur progres dari waktu ke waktu. Berikut ini merupakan contoh visualisasi data dalam sepak bola meliputi:

a. Heatmap

Heatmap adalah representasi grafis dari gerakan dan aksi yang dilakukan pemain di lapangan. *Heatmap* menampilkan lokasi pemain bergerak, dengan indikator warna yang menunjukkan intensitas aktivitas pemain di area tersebut. *Heatmap* digunakan oleh pelatih, analis dan staff untuk memahami performa permainan dan membuat keputusan taktik. *Heatmap* digunakan untuk mengidentifikasi area lapangan dimana pemain atau tim melakukan aktivitas, serta untuk melacak kinerja seluruh pemain sepanjang pertandingan atau dalam semusim kompetisi.



Gambar 12. Heatmap

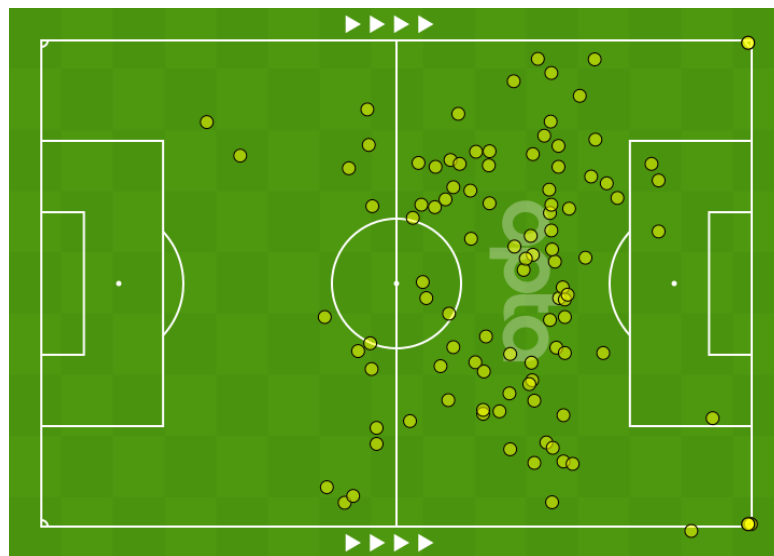
(Sumber: Opta, 2017)

b. Touchmap

Touchmap adalah visualisasi data yang menunjukkan pergerakan dan aksi individu pemain atau tim di lapangan. *Touchmap* mencakup informasi tentang dimana pemain menerima bola, kemudian mengoper

bola, dan dimana pemain berlari. Data tersebut diperoleh dari dengan menggunakan motion tools analytics yang merekam posisi pemain dan bola secara real time.

Touchmap juga digunakan untuk membandingkan performa pemain dan tim yang berbeda, dan untuk mengidentifikasi pemain kunci (*key player*) dan strategi yang berdampak signifikan pada hasil pertandingan. Informasi tersebut digunakan oleh pelatih dan analis untuk mengidentifikasi kekuatan dan kelemahan, serta membuat keputusan strategi.



Gambar 13. Touchmap

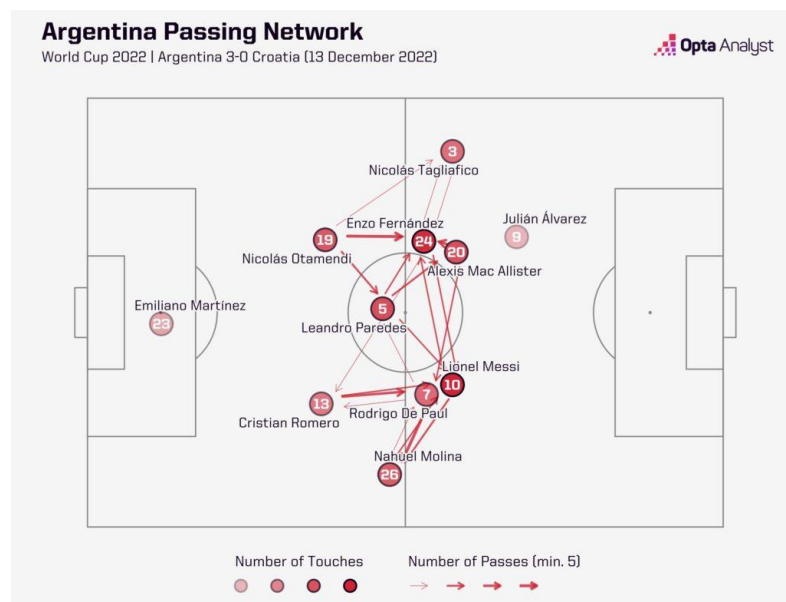
(Sumber: Opta, 2016)

c. Pass Networks

Pass networks merupakan visualisasi data yang menunjukkan koneksi dan interaksi antara pemain dalam tim sepak bola. *Pass networks* digunakan untuk menganalisis dan memahami pola passing

antar pemain, dan dapat memberikan masukan bagaimana sebuah tim menggerakkan bola dan menciptakan peluang mencetak gol.

Pass networks digunakan untuk mengidentifikasi pemain kunci dan kombinasi operan yang sangat penting untuk kesuksesan tim, serta untuk mengidentifikasi area dimana tim mengalami kesulitan menciptakan peluang. Selain itu juga dapat digunakan untuk melihat *passing style* suatu tim, misalnya jika suatu tim memainkan *short passing* atau *direct passing*, dan juga untuk mengidentifikasi *key player* atau posisi di lapangan yang penting untuk strategi menyerang atau bertahan.



Gambar 14. Pass Networks Argentina vs Kroasia

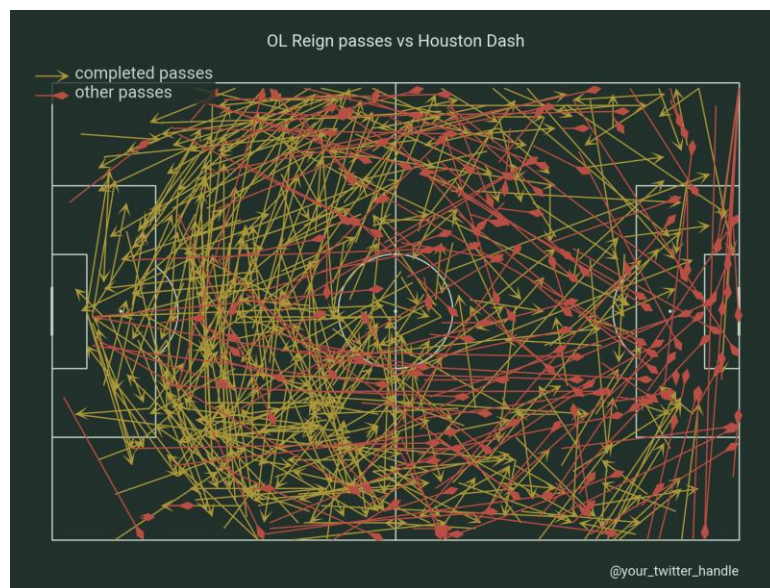
(Sumber: Opta, 2022)

d. Pass plot

Pass plot adalah visualisasi data yang menunjukkan lokasi passing. Disebut juga dengan distribution map. *Pass plot* dibuat dengan

data yang dikumpulkan dari kamera dan *tracking tech app* yang melacak posisi pemain dan bola secara real time. Data tersebut kemudian digunakan untuk membuat representasi visual dari koneksi antar pemain, yang disebut juga sebagai *node*.

Pass plot digunakan untuk membandingkan performa pemain dan tim yang berbeda, dan untuk mengidentifikasi pemain kunci (*key player*) dan strategi yang berdampak signifikan pada hasil pertandingan. Representasi visual dari *passmap* dapat menunjukkan area lapangan dimana tim atau pemain sukses dalam melakukan passing dan juga area dimana tim gagal melakukannya.



Gambar 15. Passplot

(Sumber: Mpl Soccer, 2019)

B. Penelitian yang Relevan

Dalam kajian penelitian yang relevan ini penelitian yang saya lakukan merupakan inovasi dari penelitian yang terdahulu. Adapun kajian penelitian yang relevan sebagai berikut:

1. Penelitian yang dilakukan Nianhua Liu (2022) berjudul “*Geovisualization of Football Players Movement*”. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk menganalisis, menyusun, dan membandingkan kumpulan visualisasi dan animasi sepak bola dengan metode yang berbeda. Bagian utama dari penelitian ini menetapkan sistematika konsep untuk semua grafik visualisasi sepak bola, diagram, grafik statistik, dan animasi. Kemudian, alur kerja yang efisien dari animasi sepak bola berdasarkan teknologi yang berbeda (Python, R, HTML5). Hasil dari penelitian ini memungkinkan menarik minat dari para *stakeholders* sepak bola untuk kemudian dipelajari lebih lanjut.
2. Penelitian yang dilakukan Javier Fernandez Navarro (2018) berjudul “*Analysis of Styles of Play in Soccer And Their Effectiveness*”. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi gaya permainan yang digunakan oleh tim sepak bola dalam kompetisi elit beserta karakteristiknya, memeriksa variabel kontekstual (status pertandingan, tempat, kekuatan lawan) mempengaruhi gaya permainan yang digunakan oleh tim, dan mengevaluasi keefektifan gaya permainan dalam situasi yang berbeda selama kompetisi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa gaya permainan dapat diidentifikasi dalam sepak

bola dari data pertandingan dengan menggunakan faktor analisis. Analisis terhadap 97 pertandingan dari La Liga dan Premier League dari musim 2007 dan 2010-2011 dengan menggunakan sistem analisis pertandingan yang terkomputerisasi menunjukkan bahwa gaya menyerang dan bertahan permainan dapat ditentukan melalui pengukuran variabel taktis tim dan melakukan faktor analisis untuk mengelompokkan variabel dan mendapatkan gaya permainan yang digunakan oleh tim. Selain itu, pendekatan kualitatif melalui wawancara dengan pelatih untuk mengidentifikasi gaya permainan menyerang, bertahan, dan transisi yang berbeda, serta karakteristiknya.

3. Penelitian Zonghao Lu & Jiayi Yang (2020) yang berjudul “*Statistical and Visualization Methods on Evaluating Players in Football*”. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan solusi terbaru untuk mengevaluasi performa pemain, dengan mengembangkan model yang efektif secara *scientific*, menghitung *rating* pemain terhadap semua pemain yang memainkan posisi yang sama di liga yang berbeda, dan memvisualisasikan performa pemain sebagai laporan sehingga dapat dibaca oleh pemandu bakat. Data diperoleh dari Wyscout. Analisis data menggunakan Python dengan beberapa pustaka pendukung untuk visualisasi data.
4. Penelitian yang dilakukan oleh Frans & Faruk (2020) berjudul “Analisis Pertandingan Final Sepak bola Piala Presiden 2019 Ditinjau dari *Passing, Ball Possession* dan *Shooting*”. Tujuan dari penelitian ini untuk

mengkaji pertandingan sepak bola antara Arema vs Persebaya pada final Piala Presiden 2019. Komponen yang dianalisis meliputi *passing*, *possession ball* dan *shooting*. Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan pendekatan deskriptif melalui pengamatan serta analisis video untuk mengetahui peningkatan dan penurunan pada *passing*, *possession ball* dan *shooting*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *passing*, *possession ball* dan *shooting* kedua tim memiliki kesamaan dalam hal *short pass side*, sedangkan untuk *shooting* kedua tim mempunyai perbedaan signifikan sebesar 29%. Untuk *possession ball*, Arema lebih dominan dengan 53%.

5. Penelitian yang dilakukan Bondan Imam Wicaksono (2019) berjudul “Sejarah Persepakbolaan di Yogyakarta (1929-1943)”. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan menjelaskan bagaimana sejarah perkembangan sepak bola di Yogyakarta kisaran tahun 1929-1943 dan menjelaskan perkembangan klub sepak bola PSIM Yogyakarta. Metode penelitian menggunakan metode sejarah, yaitu terdiri dari empat tahapan, meliputi Pengumpulan data (Heuristik), Kritik sumber (Verifikasi), Penafsiran (Interpretasi), dan Penulisan.

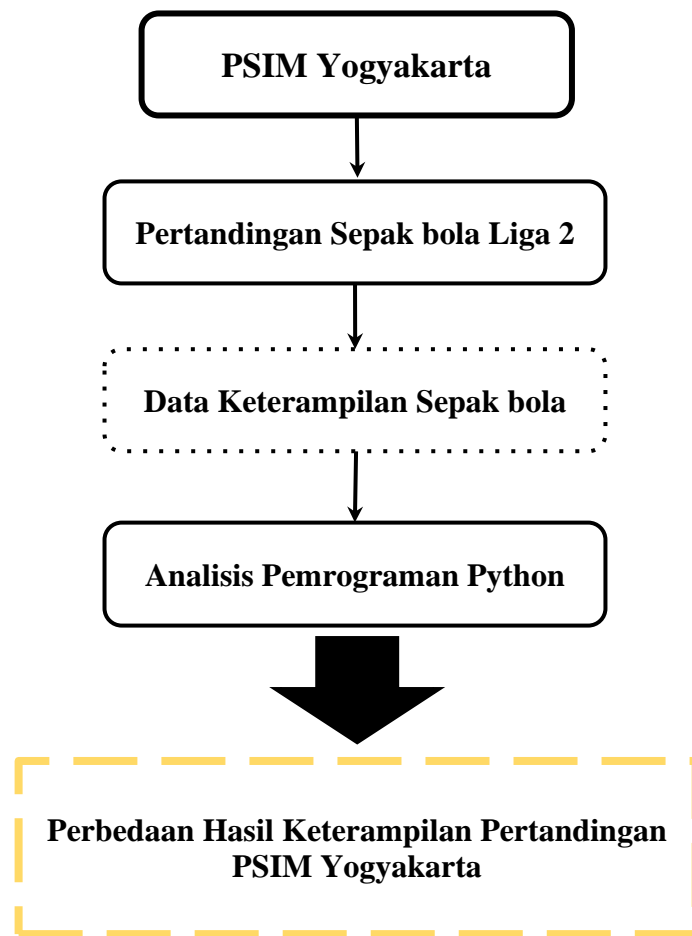
Berdasarkan kajian penelitian yang relevan diatas, penelitian yang berjudul “Perbedaan Hasil Pertandingan PSIM Yogyakarta Pada Liga 2 Tahun 2021 Berdasarkan Analisis Python” menunjukkan bahwa penelitian yang dilakukan benar-benar asli dan belum pernah ada yang melakukan penelitian ini sebelumnya.

C. Kerangka Pikir

Dalam sebuah pertandingan sepak bola, selalu menghasilkan data-data yang berkaitan dengan aksi-aksi sepak bola. Seperti contoh *passing*, *shooting*, *possession ball*, dan lainnya yang menjadi representasi dari pertandingan tersebut, dan itulah yang tercantum dalam sebuah data pertandingan.

Sepak bola dan data mempunyai keterkaitan yang erat yang dapat diambil kegunaannya dan manfaatnya. Selain berguna untuk meningkatkan kompetensi tim, data juga digunakan oleh para pelatih untuk melihat kekuatan calon lawan. Dalam praktiknya di kepelatihan olahraga khususnya sepak bola, data merupakan komponen penting untuk nantinya dijadikan sebagai bahan referensi pelatih dalam menganalisa pertandingan.

Seiring dengan perkembangan teknologi dan informasi saat ini, kebutuhan akan informasi yang berkualitas baik bagi tim maupun pelatih akan membawa pengaruh besar bagi kemajuan sebuah tim. Visualisasi data merupakan cara dalam menyajikan data yang detail menjadi informasi yang mudah diterima dengan menggunakan informasi visual yang bisa dipahami secara universal. Visualisasi data dapat dikatakan sebagai informasi, karena proses visualisasi data adalah proses pengolahan data menjadi informasi yang lebih mudah dipahami.



Gambar 16. Bagan Kerangka Berpikir

D. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kajian teori dan kerangka pikir diatas dapat dirumuskan hipotesis sebagai berikut:

1. Terdapat perbedaan hasil keterampilan bermain tim PSIM Yogyakarta melawan PSCS Cilacap pada hasil pertandingan series pertama liga 2 2021 berdasarkan analisis pemrograman python.
2. Terdapat perbedaan hasil keterampilan bermain tim PSIM Yogyakarta melawan PSHW pada hasil pertandingan series pertama liga 2 2021 berdasarkan analisis pemrograman python.

3. Terdapat perbedaan hasil keterampilan bermain tim PSIM Yogyakarta melawan Persis Solo pada hasil pertandingan series pertama liga 2 2021 berdasarkan analisis pemrograman python.
4. Terdapat perbedaan hasil keterampilan bermain tim PSIM Yogyakarta melawan PSG Pati pada hasil pertandingan series pertama liga 2 2021 berdasarkan analisis pemrograman python.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Sugiono (2015: 6) menyatakan bahwa metode penelitian diartikan sebagai cara ilmiah untuk mendapatkan data yang valid dengan tujuan dapat ditemukan, dikembangkan, dan dibuktikan, suatu pengetahuan tertentu sehingga pada gilirannya dapat digunakan untuk memahami, memecahkan, dan mengantisipasi masalah. Dalam penelitian ini, penulis menggunakan metode penelitian kualitatif. Metode penelitian menggunakan metode kualitatif dan pendekatan deskriptif.

Menurut Moleong (2016: 6) penelitian kualitatif adalah penelitian yang bermaksud untuk memahami fenomena tentang apa yang dialami oleh subjek penelitian misalnya perilaku, persepsi, motivasi, tindakan, dll, secara holistik, dan dengan cara deskripsi dalam bentuk kata-kata dan bahasa, pada suatu konteks khusus alamiah dan dengan memanfaatkan berbagai metode alamiah.

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif karena bertujuan untuk memaparkan masalah yang timbul dan mendeskripsikan data sesuai fakta selama penelitian berlangsung agar lebih lanjut dapat memahami mengenai perbedaan keterampilan bermain tim PSIM Yogyakarta pada hasil pertandingan series pertama Liga 2 2021 berdasarkan analisis pemrograman python.

B. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi Penelitian

Menurut Sugiyono (2019: 126) populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas: objek/subjek yang mempunyai kuantitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. Populasi menggambarkan sejumlah data yang jumlahnya sangat banyak dan luas dalam sebuah penelitian (Darmawan, 2016). Populasi dalam penelitian ini adalah pemain dari tim PSIM Yogyakarta yang berjumlah 26 pemain yang terdaftar pada kompetisi liga 2 Indonesia 2021.

2. Sampel Penelitian

Hermawan (2019: 46) sampel adalah bagian populasi atau sejumlah anggota populasi yang mewakili karakteristik populasi. Dengan karakteristik populasi, sampel yang mewakili populasi merupakan sampel yang terpilih sesuai dengan karakteristik populasi tersebut. Sampel dalam penelitian ini yaitu empat pertandingan pada series pertama Liga 2 2021.

C. Definisi Operasional Variabel Penelitian

Silaen (2018: 69) menyatakan bahwa variabel penelitian adalah konsep yang mempunyai bermacam-macam nilai atau mempunyai nilai yang bervariasi, yakni suatu sifat, karakteristik atau fenomena yang dapat menunjukkan sesuatu untuk dapat diamati atau diukur yang nilainya

berbeda-beda atau bervariasi. Variabel penelitian adalah suatu atribut atau sifat atau nilai dari orang, objek atau kegiatan yang mempunyai variasi tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2019: 68).

Dalam penelitian ini terdiri atas dua variabel, yaitu variabel bebas (*independent*) dan variabel terikat (*dependent*). Sugiyono, (2016: 39) menyatakan bahwa variabel bebas merupakan variabel yang mempengaruhi atau menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel dependen atau variabel terikat. Variabel independen dalam penelitian ini adalah keterampilan bermain tim PSIM Yogyakarta. Sedangkan untuk variabel terikat dalam penelitian ini yaitu hasil pertandingan tim PSIM Yogyakarta.

D. Instrumen Penelitian dan Teknik Analisis Data

1. Instrumen Penelitian

Sugiyono (2017: 148) menyatakan instrumen penelitian merupakan suatu alat yang digunakan dalam penelitian untuk mengukur variabel yang diamati. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

a. FC Python

FC Python adalah sebuah web yang menyediakan akses untuk mempelajari pemrograman python dan skill pengolahan data. FC Python menyediakan sebuah fitur video *event tagger* yang digunakan untuk

mengidentifikasi dan memberi label kejadian atau aksi dalam permainan sepak bola.

2. Teknik Analisis Data

Menurut Sugiyono (2018: 482) teknik analisis adalah proses mencari dan menyusun secara sistematis data yang diperoleh dari hasil wawancara, catatan lapangan dan dokumentasi, dengan cara mengorganisasikan data kedalam kategori, menjabarkan ke dalam unit-unit, melakukan sintesa, menyusun kedalam pola, memilih mana yang penting dan yang akan dipelajari, dan membuat kesimpulan sehingga mudah dipahami oleh diri sendiri maupun orang lain. Menurut pendapat Moleong (2017: 280-281) analisis data adalah suatu proses mengorganisasikan dan mengurutkan data kedalam pola, kategori, dan satuan uraian dasar sehingga dapat ditemukan tema dan dapat dirumuskan hipotesis kerja seperti yang disarankan oleh data. Teknik analisis data pada penelitian ini menggunakan pemrograman Python.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui perbedaan keterampilan bermain tim PSIM Yogyakarta pada hasil pertandingan series pertama Liga 2 2021. Data hasil penelitian ini berupa deskripsi data dan visualisasi pertandingan dari tim PSIM Yogyakarta pada series pertama kompetisi Liga 2 2021. Jumlah *dataset* berjumlah empat sesuai dengan total pertandingan pada series pertama Liga 2 tahun 2021 yang berjumlah empat pertandingan. *Dataset* ini berformat csv (*comma separated value*) atau data yang dipisahkan dengan tanda koma (,), atau titik koma (;). *Dataset* kemudian dimasukkan ke dalam *dataframe* dengan menggunakan pustaka-pustaka di Python seperti Pandas dan Numpy. Masing-masing *dataframe* pertandingan disajikan sebagai berikut:

1. Deskripsi Data Pertandingan PSIM Yogyakarta vs PSCS Cilacap

a. Deskripsi Data Pertandingan

Deskripsi data pertandingan dari PSIM Yogyakarta vs PSCS Cilacap akan dijelaskan sebagai berikut:

	team	player	event	mins	secs	x	y	x2	y2
0	PSIM	Imam Witoyo	Passing Success	0	3	49	51	57	62
1	PSIM	Ilham Irahaz	Passing Success	0	4	56	63	58	52
2	PSIM	Arga	Passing Success	0	6	60	57	64	86
3	PSIM	AP Dewa	Passing Success	0	9	66	90	79	74
4	PSIM	Jodi	Passing Success	0	12	80	66	80	29
...
839	PSIM	Taufik	Passing Success	104	26	52	87	79	85
840	PSIM	Ahmad Ihwan	Passing Success	104	30	75	80	70	69
841	PSIM	Taufik	Passing Failed	104	31	70	69	74	66
842	PSIM	Baasith	Pressing	104	35	58	83	61	87
843	PSIM	Taufik	Passing Failed	104	54	64	91	89	54

Tabel 1. Dataframe PSIM Yogyakarta vs PSCS Cilacap

Dataframe ini berisi 843 data yang terdiri dari tim, nama pemain, *event* atau kejadian, menit, detik, koordinat x, koordinat y, koordinat x2, dan koordinat y2. Deskripsi dari *dataframe* ini diperoleh dengan menggunakan sebuah *function* pada pustaka Pandas yaitu `.value_counts`. Setelah menjalankan *function* tersebut, data-data dalam kolom *event* akan muncul sehingga menghasilkan statistik deskriptif sebagai berikut:

Event	Total
Passing Success	466
Pressing	139
Passing Failed	76
Recovery Ball	47
Loose Ball	28
Clearances	23
Intercept	20
Shoot OFF	11
Tackle Failed	9
GK Saves	8
Dribble Success	7
Tackle Success	5
Shoot ON	4
GK Claim	1

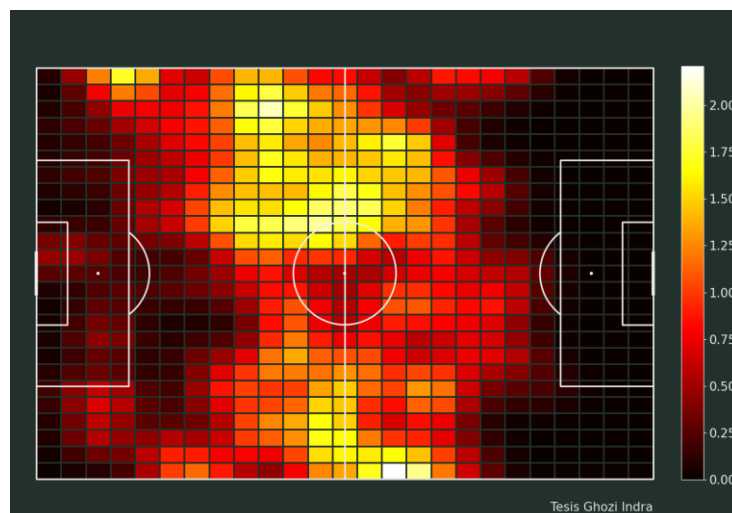
Tabel 2. Deskripsi data dengan function `.value_counts`

b. Deskripsi Hasil Data Pertandingan dengan Visualisasi

Merupakan proses menggambarkan dan menjelaskan data statistik dari pertandingan. Visualisasi ini membantu mengubah data yang sulit dipahami menjadi gambaran yang lebih mudah dipahami. Data statistik seperti jumlah gol, tembakan, umpan, atau statistik individu pemain dapat diwakili dengan grafik dan visualisasi lainnya. Berikut merupakan hasil visualisasi data pertandingan PSIM Yogyakarta melawan PSCS Cilacap:

1) Heatmap

Heatmap merupakan jenis visualisasi data yang menunjukkan letak dan intensitas terjadinya peristiwa tertentu di lapangan, seperti *shooting*, *passing*, atau *tackle*. *Heatmap* menggunakan klasifikasi warna untuk menunjukkan intensitas aktivitas di area lapangan, dengan warna yang lebih terang menunjukkan intensitas aktivitas yang lebih tinggi dan warna yang lebih redup menunjukkan intensitas yang lebih rendah.

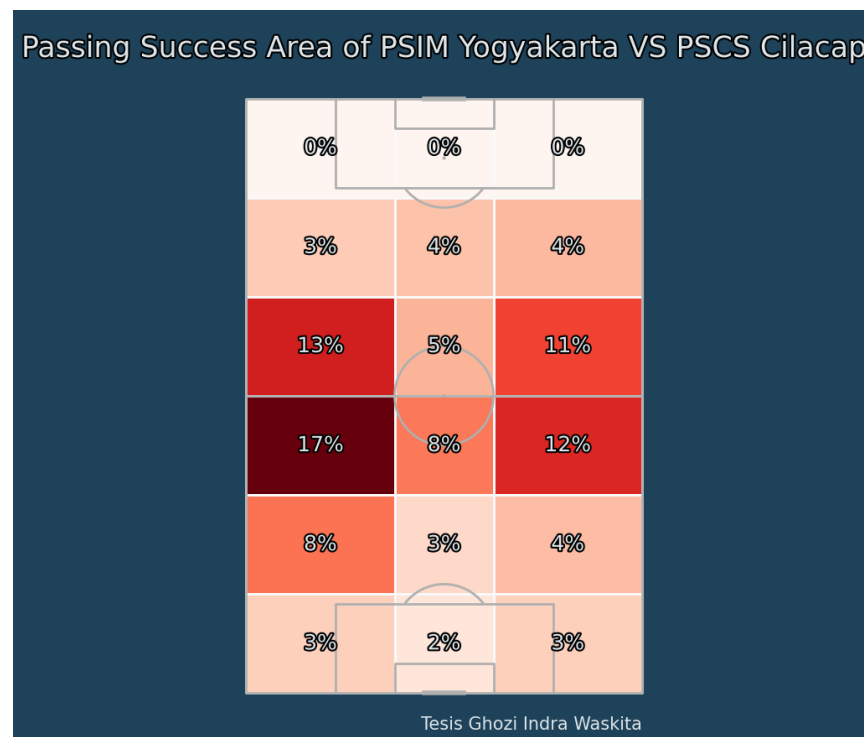


Gambar 18. Heatmap PSIM Yogyakarta vs PSCS Cilacap

Penjelasan terhadap heatmap di atas menunjukkan warna lebih terang pada area tengah. Dalam hal ini pemain yang terlibat dalam aktivitas tersebut adalah pemain berposisi bek tengah, gelandang dan bek sayap.

2) Passing Success Zone

Passing success zone merujuk pada zona atau area spesifik di lapangan dimana sebuah tim atau pemain memiliki tingkat keberhasilan yang tinggi dalam menyelesaikan umpan. *Passing success zone* menunjukkan wilayah lapangan dimana sebuah tim paling efektif dalam mempertahankan posisi dan menjalankan umpan yang akurat.

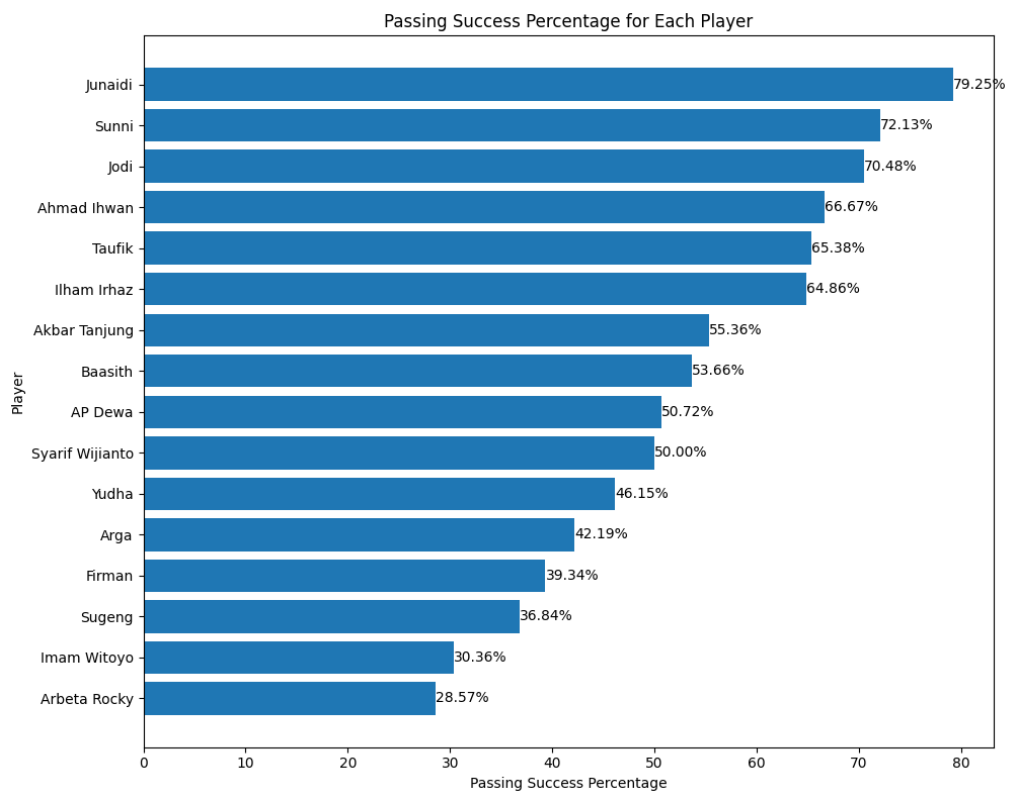


Gambar 19. Passing Success Zone PSIM Yogyakarta vs PSCS Cilacap

Passing success zone di atas menunjukkan bahwa tim PSIM Yogyakarta memiliki keunggulan dalam permainan possession ball, dimana mereka melakukan sirkulasi bola dengan efektif.

3) Passing Percentage Players

Merupakan sebuah visualisasi dengan tujuan untuk mengukur persentase keberhasilan umpan yang dilakukan oleh seorang pemain dalam pertandingan sepak bola. Diukur dengan menghitung jumlah umpan sukses dibandingkan dengan total jumlah umpan yang dilakukan oleh pemain.



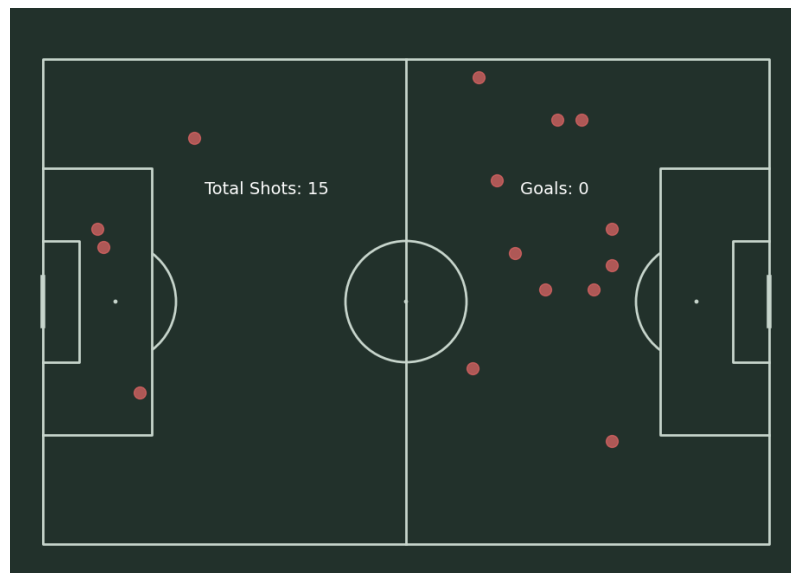
Gambar 20. Bar Chart Passing Percentage Players PSIM Yogyakarta vs PSCS Cilacap

Passing percentage players memberikan gambaran tentang akurasi dan kualitas umpan pemain. Semakin tinggi persentase, semakin baik pemain tersebut dalam menjaga ketepatan umpannya. Bar chart di atas menampilkan secara urut pemain dengan keberhasilan umpan sukses tertinggi ke terendah. Pada pertandingan PSIM Yogyakarta melawan PSCS Cilacap pemain dengan keberhasilan umpan tertinggi yaitu Junaidi Bachtiar

yang berposisi sebagai penjaga gawang dengan 76 persen dan keberhasilan umpan terendah yaitu Arbeta Rockyawan dengan 28,57 persen.

4) Shotmaps Area

Shotmaps area adalah area spesifik di lapangan yang menunjukkan lokasi tembakan dalam pertandingan sepak bola. *Shotmaps area* membantu dalam menganalisis pola serangan sebuah tim atau pemain.



Gambar 21. Shotmaps Area PSIM Yogyakarta vs PSCS Cilacap

Shotmaps area di atas adalah gabungan dari *shot on target*, *shot off target*, dan *free kick*. Pada pertandingan PSIM Yogyakarta melawan PSCS Cilacap jumlah tembakan yang dihasilkan lima belas kali tembakan dan tidak menghasilkan gol.

2. Deskripsi Data Pertandingan PSIM Yogyakarta vs PSHW

a. Deskripsi Data Pertandingan

Deskripsi data pertandingan dari PSIM Yogyakarta vs PSHW akan dijelaskan sebagai berikut:

	team	player	event	mins	secs	x	y	x2	y2
0	PSIM	Ahmad Ihwan	Passing Success	0	0	50	50	65	49
1	PSIM	Baasith	Passing Success	0	6	65	47	67	21
2	PSIM	Beny W	Passing Success	0	10	67	19	67	57
3	PSIM	Purwoko Yudi	Passing Success	0	13	65	56	69	43
4	PSIM	Sunni	Passing Success	0	17	61	38	57	13
...
506	PSIM	Baasith	Passing Failed	93	26	49	41	71	90
507	PSIM	Beny W	Passing Success	94	29	71	98	57	86
508	PSIM	Sunni	Passing Failed	94	32	57	87	63	81
509	PSIM	Beny W	Passing Success	96	38	59	84	90	29
510	PSIM	Sunni	Shot off	96	41	90	29	99	30

Tabel 3. Dataframe PSIM Yogyakarta vs PSHW

Dataframe ini berisi 510 data yang terdiri dari tim, nama pemain, *event* atau kejadian, menit, detik, koordinat x, koordinat y, koordinat x2, dan koordinat y2. Deskripsi dari *dataframe* ini diperoleh dengan menggunakan sebuah *function* pada pustaka Pandas yaitu *.value_counts*. Setelah menjalankan *function* tersebut, data-data dalam kolom *event* akan muncul sehingga menghasilkan statistik deskriptif sebagai berikut:

Event	Total
Passing Success	295
Passing Failed	78
Recovery Ball	34
Clearance	31
Intercept	14
Tackle Success	12
Loose Ball	11
Pressing	10
Tackle Failed	10
Shot off	5
Shot on	5
GK Saves	3
Dribble Success	2
GK Claim	1

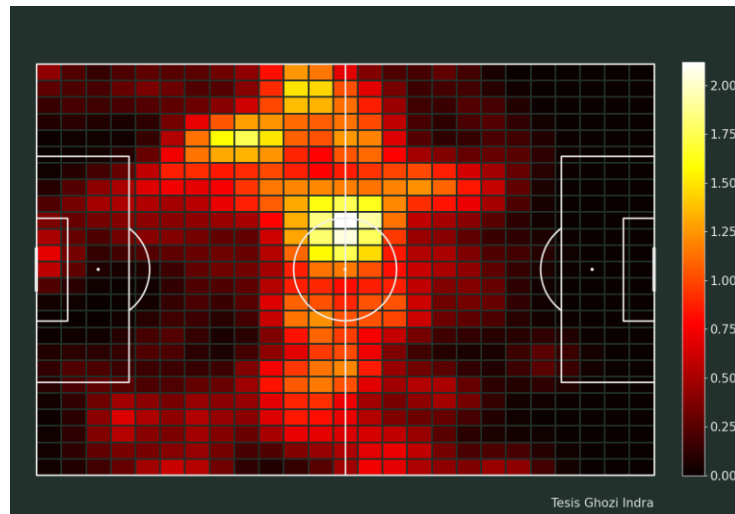
Tabel 4. Deskripsi data dengan `function_value.counts()`

b. Deskripsi Hasil Data Pertandingan dengan Visualisasi

Merupakan proses menggambarkan dan menjelaskan data statistik dari pertandingan. Visualisasi ini membantu mengubah data yang sulit dipahami menjadi gambaran yang lebih mudah dipahami. Data statistik seperti jumlah gol, tembakan, umpan, atau statistik individu pemain dapat diwakili dengan grafik dan visualisasi lainnya. Berikut merupakan hasil visualisasi data pertandingan PSIM Yogyakarta melawan PSHW:

1) Heatmap

Heatmap merupakan jenis visualisasi data yang menunjukkan letak dan intensitas terjadinya peristiwa tertentu di lapangan, seperti *shooting*, *passing*, atau *tackle*. *Heatmap* menggunakan klasifikasi warna untuk menunjukkan intensitas aktivitas di area lapangan, dengan warna yang lebih terang menunjukkan intensitas aktivitas yang lebih tinggi dan warna yang lebih redup menunjukkan intensitas yang lebih rendah.

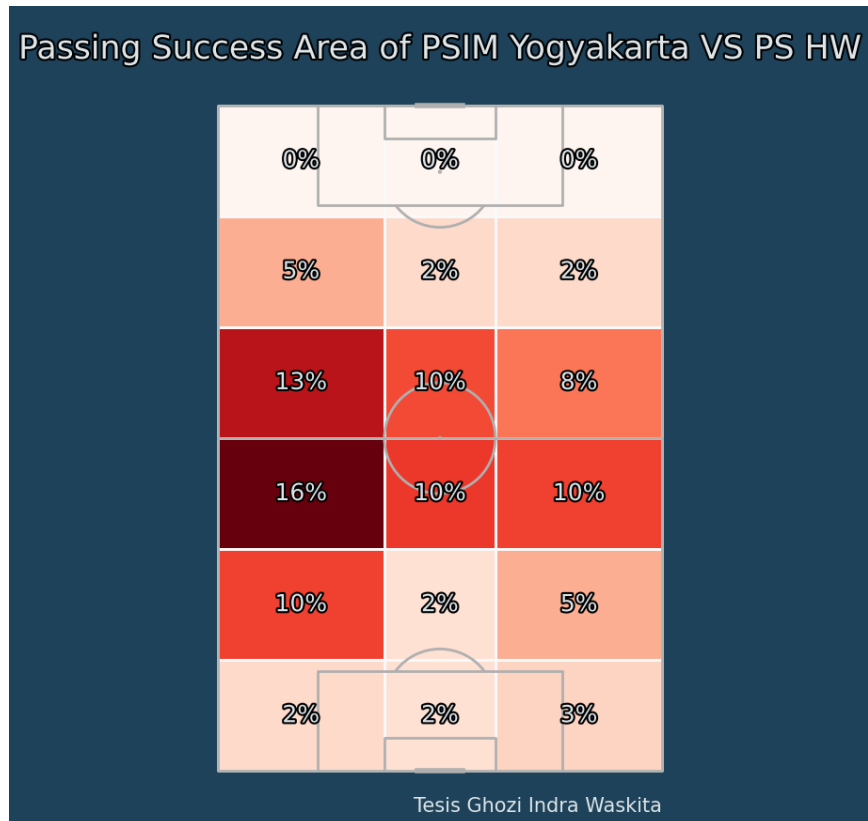


Gambar 22. Heatmap PSIM Yogyakarta vs PS HW

Penjelasan terhadap heatmap di atas menunjukkan warna lebih terang pada area tengah yang berarti adanya aktivitas dengan intensitas tinggi dalam area tengah. Dalam hal ini pemain yang terlibat dalam aktivitas tersebut adalah pemain berposisi gelandang tengah dan sayap dari tim PSIM Yogyakarta.

2) Passing Success Zone

Passing success zone merujuk pada zona atau area spesifik di lapangan dimana sebuah tim atau pemain memiliki tingkat keberhasilan yang tinggi dalam menyelesaikan umpan. *Passing success zone* menunjukkan wilayah lapangan dimana sebuah tim paling efektif dalam mempertahankan posisi dan menjalankan umpan yang akurat.

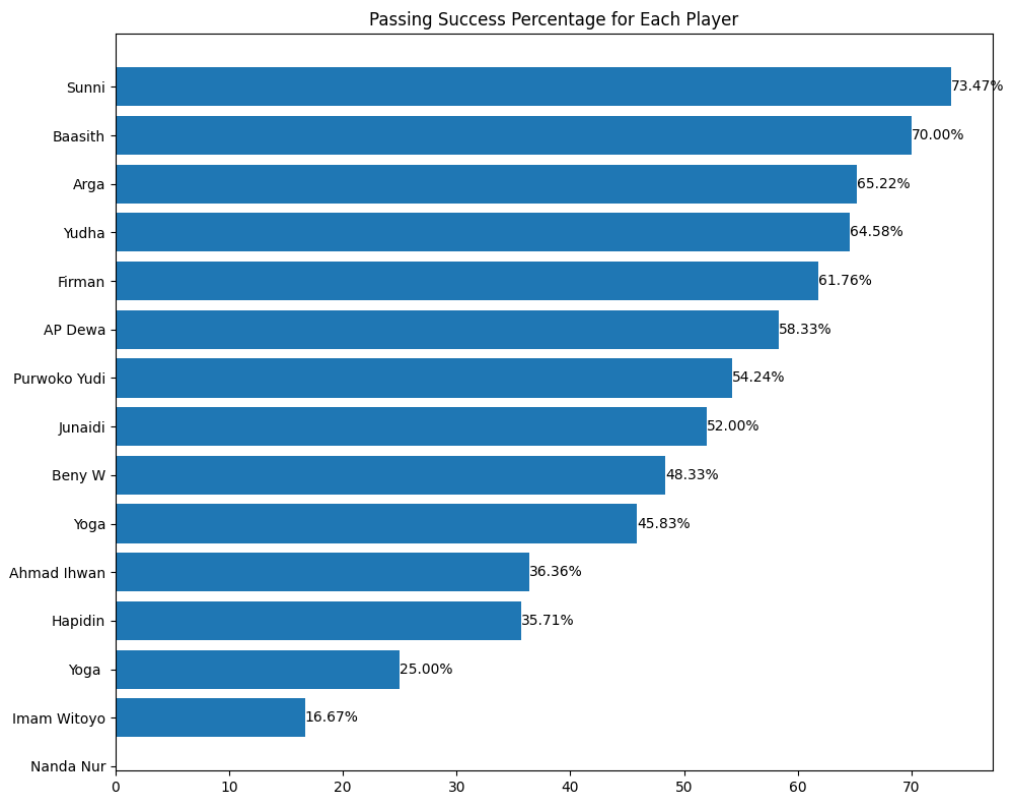


Gambar 23. Passing Success Zone PSIM Yogyakarta vs PS HW

Passing success zone di atas menunjukkan bahwa tim PSIM Yogyakarta memiliki keunggulan dalam permainan possession ball, dimana mereka melakukan sirkulasi bola dengan efektif pada area tengah.

3) Passing Percentage Players

Merupakan sebuah visualisasi dengan tujuan untuk mengukur persentase keberhasilan umpan yang dilakukan oleh seorang pemain dalam pertandingan sepak bola. Diukur dengan menghitung jumlah umpan sukses dibandingkan dengan total jumlah umpan yang dilakukan oleh pemain.

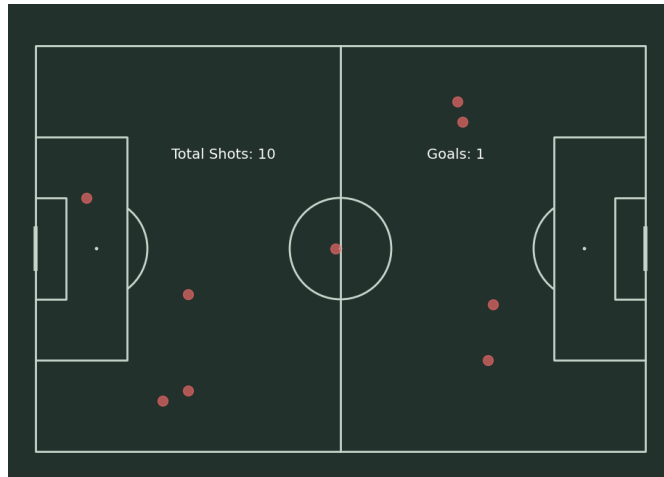


Gambar 24. Bar Chart Passing Percentage Players PSIM Yogyakarta vs PS HW

Passing percentage players memberikan gambaran tentang akurasi dan kualitas umpan pemain. Semakin tinggi persentase, semakin baik pemain tersebut dalam menjaga ketepatan umpannya. Bar chart di atas menampilkan secara urut pemain dengan keberhasilan umpan sukses tertinggi ke terendah. Pada pertandingan PSIM Yogyakarta melawan PSHW pemain dengan keberhasilan umpan tertinggi yaitu Sunni Hizbullah yang berposisi sebagai bek tengah dengan 73 persen dan keberhasilan umpan terendah yaitu Imam Witoyo dengan 16,67 persen.

4) Shotmaps Area

Shotmaps area adalah area spesifik di lapangan yang menunjukkan lokasi tembakan dalam pertandingan sepak bola. *Shotmaps area* membantu dalam menganalisis pola serangan sebuah tim atau pemain.



Gambar 25. Shotmaps Area PSIM Yogyakarta vs PS HW

Shotmaps area di atas adalah gabungan dari *shot on target*, *shot off target*, dan *free kick*. Pada pertandingan PSIM Yogyakarta melawan PSHW jumlah tembakan yang dihasilkan sepuluh kali tembakan dan menghasilkan satu gol.

3. Deskripsi Data Pertandingan PSIM Yogyakarta vs Persis Solo

a. Deskripsi Data Pertandingan

Deskripsi data pertandingan dari PSIM Yogyakarta vs Persis Solo akan dijelaskan sebagai berikut:

	team	player	event	mins	secs	x	y	x2	y2
0	PSIM	Beny W	Interceptions	0	14	37	86	39	89
1	PSIM	Jodi	Clearances	0	20	33	83	0	0
2	PSIM	Imam Arief	Passing Failed	0	54	4	59	56	62
3	PSIM	Baasith	Clearances	0	59	42	66	0	0
4	PSIM	Baasith	Clearances	1	2	43	73	0	0
...
444	PSIM	Kennoveryan	Dribble Success	98	44	69	28	27	41
445	PSIM	Kennoveryan	Loose Ball	98	49	26	38	0	0
446	PSIM	Kennoveryan	Interceptions	99	7	41	60	0	0
447	PSIM	Kennoveryan	Passing Success	99	13	20	72	21	62
448	PSIM	Arbeta	Loose Ball	99	14	17	58	0	0

Tabel 5. Dataframe PSIM Yogyakarta vs Persis Solo

Dataframe ini berisi 448 data yang terdiri dari tim, nama pemain, *event* atau kejadian, menit, detik, koordinat x, koordinat y, koordinat x2, dan koordinat y2. Deskripsi dari *dataframe* ini diperoleh dengan menggunakan sebuah *function* pada pustaka Pandas yaitu `.value_counts`. Setelah menjalankan *function* tersebut, data-data dalam kolom *event* akan muncul sehingga menghasilkan statistik deskriptif sebagai berikut:

Event	Total
Passing Success	197
Passing Failed	69
Clearances	50
Loose Ball	26
Interceptions	24
Recovery Ball	24
Fouled	15
Tackle Success	13
Tackle Failed	9
Throw In	5
GK Saves	4
Shots On	3
GK Claim	3
Shots	2
Shots Off	2
Dribble Success	2
Blocked Shot	1

Tabel 6. Deskripsi data dengan `function_value.counts()`

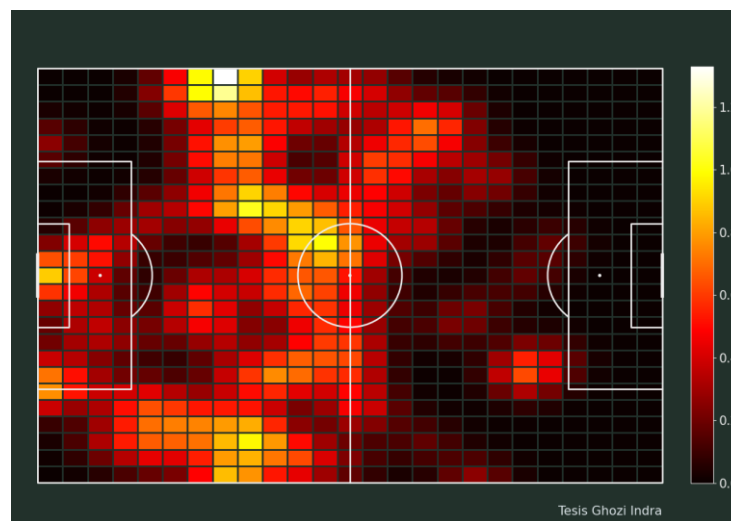
b. Deskripsi Hasil Data Pertandingan dengan Visualisasi

Merupakan proses menggambarkan dan menjelaskan data statistik dari pertandingan. Visualisasi ini membantu mengubah data yang sulit

dipahami menjadi gambaran yang lebih mudah dipahami. Data statistik seperti jumlah gol, tembakan, umpan, atau statistik individu pemain dapat diwakili dengan grafik dan visualisasi lainnya. Berikut merupakan hasil visualisasi data pertandingan PSIM Yogyakarta melawan Persis Solo:

1) Heatmap

Heatmap merupakan jenis visualisasi data yang menunjukkan letak dan intensitas terjadinya peristiwa tertentu di lapangan, seperti *shooting*, *passing*, atau *tackle*. *Heatmap* menggunakan klasifikasi warna untuk menunjukkan intensitas aktivitas di area lapangan, dengan warna yang lebih terang menunjukkan intensitas aktivitas yang lebih tinggi dan warna yang lebih redup menunjukkan intensitas yang lebih rendah.

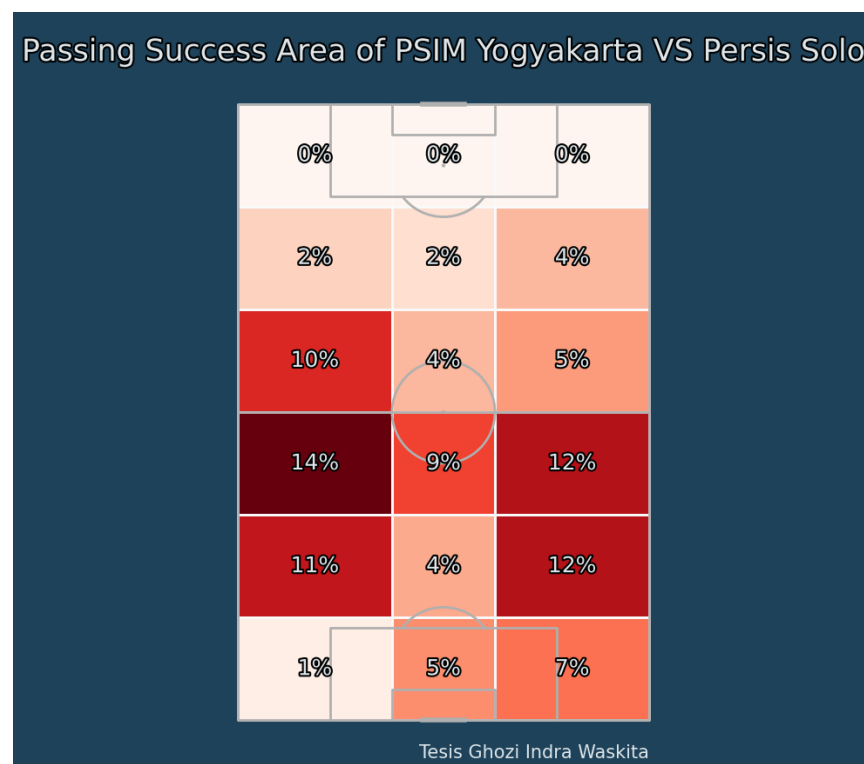


Gambar 26. Heatmap PSIM Yogyakarta vs Persis Solo

Penjelasan terhadap heatmap di atas menunjukkan warna lebih terang pada area tengah yang berarti adanya aktivitas dengan intensitas tinggi dalam area tengah. Dalam hal ini pemain yang terlibat dalam aktivitas tersebut adalah pemain berposisi gelandang tengah tim PSIM Yogyakarta.

2) Passing Success Zone

Passing success zone merujuk pada zona atau area spesifik di lapangan dimana sebuah tim atau pemain memiliki tingkat keberhasilan yang tinggi dalam menyelesaikan umpan. *Passing success zone* menunjukkan wilayah lapangan dimana sebuah tim paling efektif dalam mempertahankan posisi dan menjalankan umpan yang akurat.



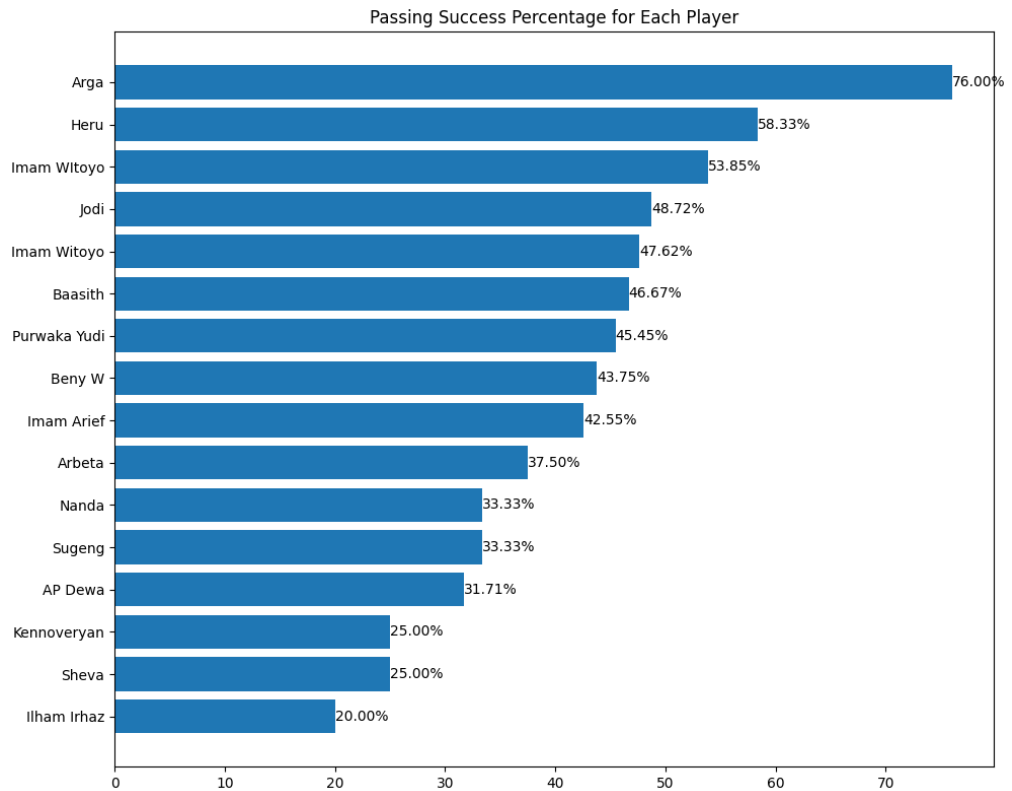
Gambar 27. Passing Success Zone PSIM Yogyakarta vs Persis Solo

Passing success zone di atas menunjukkan bahwa tim PSIM Yogyakarta memiliki keunggulan dalam permainan possession ball, dimana mereka melakukan sirkulasi bola dengan efektif pada area tengah.

3) Passing Percentage Players

Merupakan sebuah visualisasi dengan tujuan untuk mengukur persentase keberhasilan umpan yang dilakukan oleh seorang pemain dalam

pertandingan sepak bola. Diukur dengan menghitung jumlah umpan sukses dibandingkan dengan total jumlah umpan yang dilakukan oleh pemain.

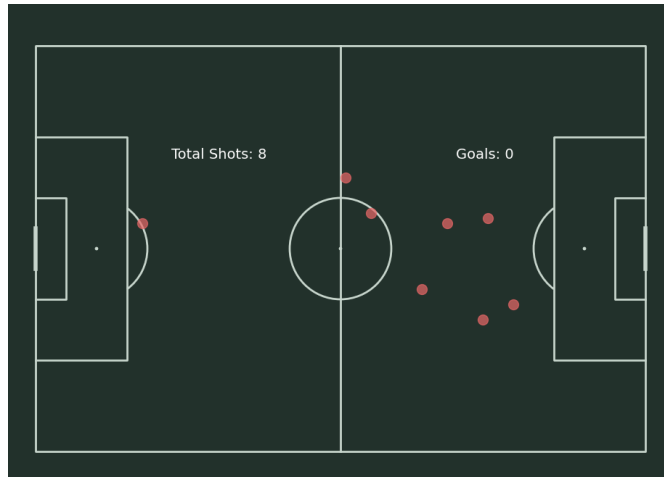


Gambar 28. Bar Chart Passing Percentage Players PSIM Yogyakarta vs Persis Solo

Passing percentage players memberikan gambaran tentang akurasi dan kualitas umpan pemain. Semakin tinggi persentase, semakin baik pemain tersebut dalam menjaga ketepatan umpannya. Bar chart di atas menampilkan secara urut pemain dengan keberhasilan umpan sukses tertinggi ke terendah. Pada pertandingan PSIM Yogyakarta melawan Persis Solo pemain dengan keberhasilan umpan tertinggi yaitu Hendika Arga yang berposisi sebagai gelandang tengah dengan 76 persen dan keberhasilan umpan terendah yaitu Ilham Irhaz dengan 20 persen.

4) Shotmaps Area

Shotmaps area adalah area spesifik di lapangan yang menunjukkan lokasi tembakan dalam pertandingan sepak bola. *Shotmaps area* membantu dalam menganalisis pola serangan sebuah tim atau pemain.



Gambar 29. Shotmaps Area PSIM Yogyakarta vs Persis Solo

Shotmaps area di atas adalah gabungan dari *shot on target*, *shot off target*, dan *free kick*. Pada pertandingan PSIM Yogyakarta melawan Persis Solo jumlah tembakan yang dihasilkan delapan kali tembakan dan tidak menghasilkan gol.

4. Deskripsi Data Pertandingan PSIM Yogyakarta vs PSG Pati

a. Deskripsi Data Pertandingan

Deskripsi data pertandingan dari PSIM Yogyakarta vs PSG Pati akan dijelaskan sebagai berikut:

	team	player	event	mins	secs	x	y	x2	y2
0	PSIM	Sugeng	Intercept	0	33	22	11	0	0
1	PSIM	Sugeng	Passing Failed	0	36	27	6	58	1
2	PSIM	Syarif	Passing Success	1	5	28	12	32	3
3	PSIM	Aditya Dewa	Passing Success	1	7	34	2	47	18
4	PSIM	Imam Witoyo	Passing Success	1	9	47	15	46	4
...
648	PSIM	Purwaka Yudi	Passing Failed	94	44	95	58	40	67
649	PSIM	Kennoveryan	Tackle Failed	94	50	46	63	0	0
650	PSIM	Imam Arief	Passing Success	95	22	89	36	75	15
651	PSIM	Beny	Passing Success	95	26	66	15	56	3
652	PSIM	Sugeng	Loose Ball	95	29	53	2	0	0

Tabel 7. Dataframe PSIM Yogyakarta vs PSG Pati

Dataframe ini berisi 652 data yang terdiri dari tim, nama pemain, *event* atau kejadian, menit, detik, koordinat x, koordinat y, koordinat x2, dan koordinat y2. Deskripsi dari *dataframe* ini diperoleh dengan menggunakan sebuah *function* pada pustaka Pandas yaitu `.value_counts`. Setelah menjalankan *function* tersebut, data-data dalam kolom *event* akan muncul sehingga menghasilkan statistik deskriptif sebagai berikut:

Event	Total
Passing Success	295
Passing Failed	78
Recovery Ball	34
Clearance	31
Intercept	14
Tackle Success	12
Loose Ball	11
Pressing	10
Tackle Failed	10
Shot off	5
Shot on	5
GK Saves	3
Dribble Success	2
GK Claim	1

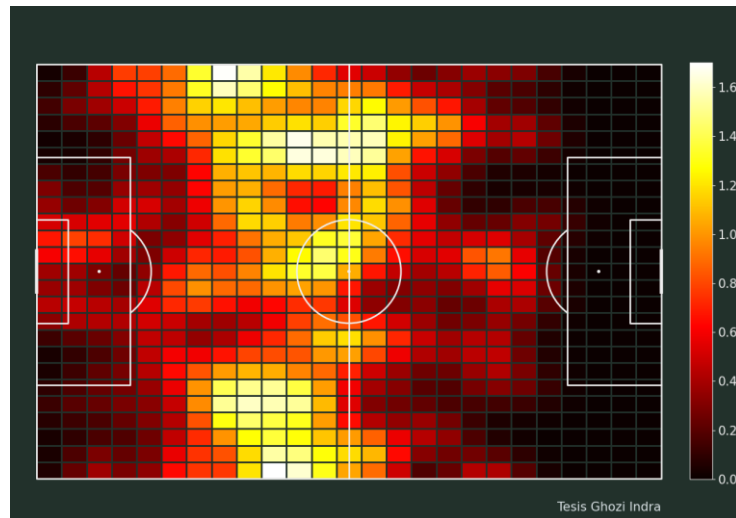
Tabel 8. Deskripsi data dengan `function_value.counts()`

b. Deskripsi Hasil Data Pertandingan dengan Visualisasi

Merupakan proses menggambarkan dan menjelaskan data statistik dari pertandingan. Visualisasi ini membantu mengubah data yang sulit dipahami menjadi gambaran yang lebih mudah dipahami. Data statistik seperti jumlah gol, tembakan, umpan, atau statistik individu pemain dapat diwakili dengan grafik dan visualisasi lainnya. Berikut merupakan hasil visualisasi data pertandingan PSIM Yogyakarta melawan PSG Pati:

1) Heatmap

Heatmap merupakan jenis visualisasi data yang menunjukkan letak dan intensitas terjadinya peristiwa tertentu di lapangan, seperti *shooting*, *passing*, atau *tackle*. *Heatmap* menggunakan klasifikasi warna untuk menunjukkan intensitas aktivitas di area lapangan, dengan warna yang lebih terang menunjukkan intensitas aktivitas yang lebih tinggi dan warna yang lebih redup menunjukkan intensitas yang lebih rendah.

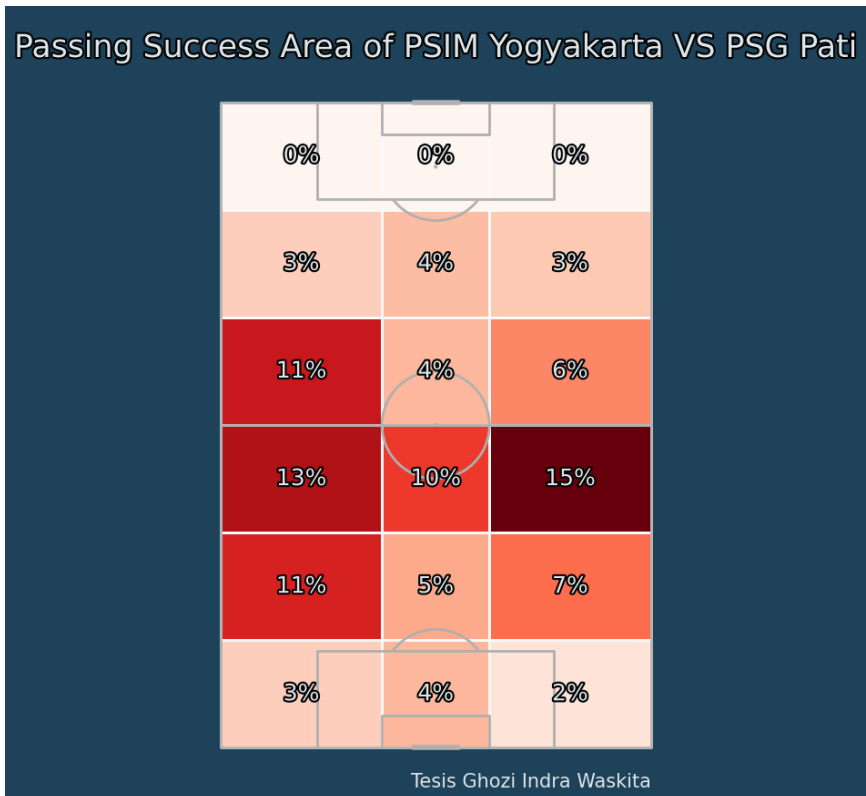


Gambar 30. Heatmap PSIM Yogyakarta vs PSG Pati

Penjelasan terhadap heatmap di atas menunjukkan warna lebih terang pada area tengah yang berarti adanya aktivitas dengan intensitas tinggi dalam area tengah. Dalam hal ini pemain yang terlibat dalam aktivitas tersebut adalah pemain berposisi gelandang tengah tim PSIM Yogyakarta.

2) Passing Success Zone

Passing success zone merujuk pada zona atau area spesifik di lapangan dimana sebuah tim atau pemain memiliki tingkat keberhasilan yang tinggi dalam menyelesaikan umpan. *Passing success zone* menunjukkan wilayah lapangan dimana sebuah tim paling efektif dalam mempertahankan posisi dan menjalankan umpan yang akurat.

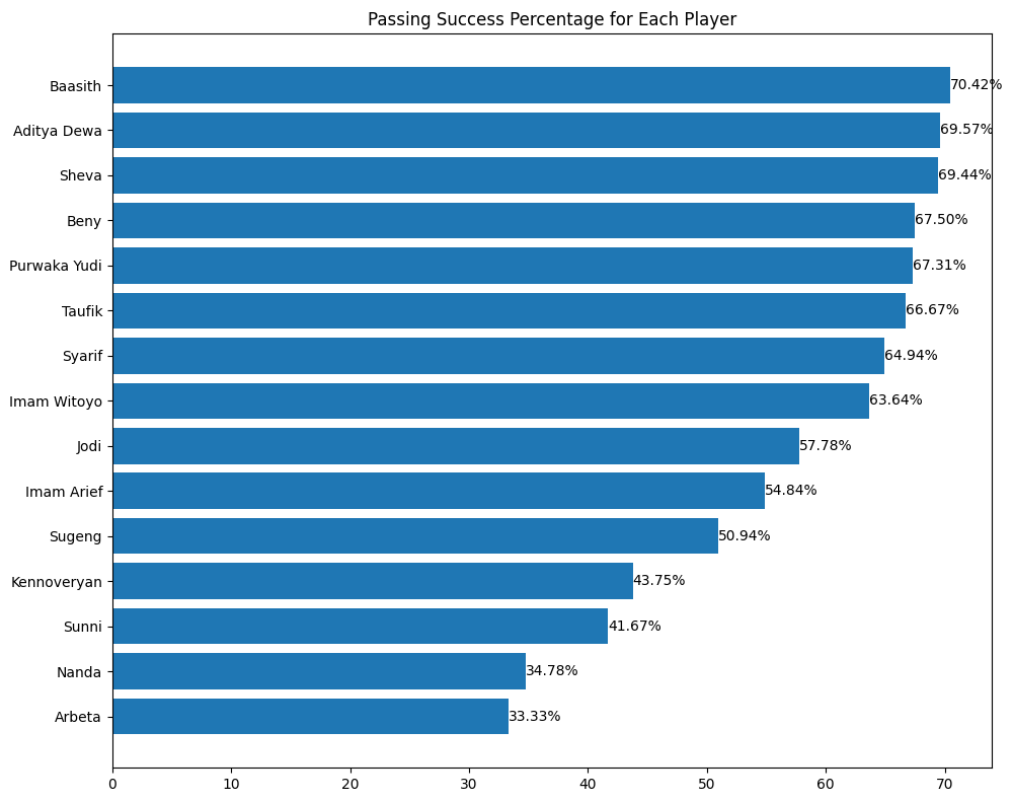


Gambar 31. Passing Success Zone PSIM Yogyakarta vs PSG Pati

Passing success zone di atas menunjukkan bahwa tim PSIM Yogyakarta memiliki keunggulan dalam permainan possession ball, dimana mereka melakukan sirkulasi bola dengan efektif pada area tengah.

3) Passing Percentage Players

Merupakan sebuah visualisasi dengan tujuan untuk mengukur persentase keberhasilan umpan yang dilakukan oleh seorang pemain dalam pertandingan sepak bola. Diukur dengan menghitung jumlah umpan sukses dibandingkan dengan total jumlah umpan yang dilakukan oleh pemain.

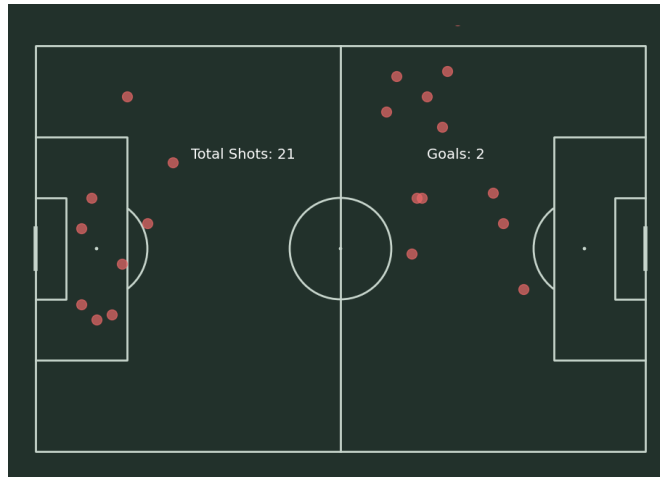


Gambar 32. Bar Chart Passing Percentage Players PSIM Yogyakarta vs PSG Pati

Passing percentage players memberikan gambaran tentang akurasi dan kualitas umpan pemain. Semakin tinggi persentase, semakin baik pemain tersebut dalam menjaga ketepatan umpannya. Bar chart di atas menampilkan secara urut pemain dengan keberhasilan umpan sukses tertinggi ke terendah. Pada pertandingan PSIM Yogyakarta melawan PSG Pati pemain dengan keberhasilan umpan tertinggi yaitu Ahmad Baasith yang berposisi sebagai gelandang tengah dengan 70.42 persen dan keberhasilan umpan terendah yaitu Arbeta Rockyawan dengan 33.33 persen.

4) Shotmaps Area

Shotmaps area adalah area spesifik di lapangan yang menunjukkan lokasi tembakan dalam pertandingan sepak bola. *Shotmaps area* membantu dalam menganalisis pola serangan sebuah tim atau pemain.



Gambar 33. Shotmaps Area PSIM Yogyakarta vs PSG Pati

Shotmaps area di atas adalah gabungan dari *shot on target*, *shot off target*, dan *free kick*. Pada pertandingan PSIM Yogyakarta melawan PSG Pati jumlah tembakan yang dihasilkan dua puluh satu kali tembakan dan menghasilkan dua gol.

B. Pembahasan Hasil Penelitian

Setelah melakukan pengolahan data dan analisa data, peneliti menemukan bahwa aksi-aksi keterampilan bermain tim PSIM Yogyakarta belum maksimal. Pembahasan hasil penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan keterampilan bermain hasil pertandingan tim PSIM Yogyakarta pada series pertama Liga 2 2021 berdasarkan analisis pemrograman python. Hasil penelitian akan dibahas lebih lanjut sebagai berikut:

1. Pertandingan PSIM Yogyakarta vs PSCS Cilacap

Minggu, 26 September 2021 merupakan pekan pertama dimulainya series pertama Liga 2 2021. Tim PSIM Yogyakarta menghadapi PSCS Cilacap dengan skor akhir 0-1 untuk kemenangan tim PSCS Cilacap. Berdasarkan analisis pemrograman python, didapatkan beberapa data pertandingan sebagai bagian dari pembahasan.

Berdasarkan hasil analisis, tim PSIM Yogyakarta mendominasi penguasaan bola. Dijelaskan pada gambar 20 mengenai *passing success zone* dimana banyak umpan berhasil yang dilakukan oleh pemain dari Tim PSIM Yogyakarta. Jika sebuah tim mendapatkan kembali penguasaan bola lebih dekat dari gawang lawan, peluang untuk mencetak gol meningkat. Menurut Hughes & Churchill (2005), 50% gol yang dicetak berasal dari penguasaan bola pada seperempat lapangan terdekat dengan gawang lawan, dan 58% yang dicetak berasal dari penguasaan bola yang diperoleh di separuh lapangan lawan.

Dengan memiliki penguasaan bola yang lebih banyak dibandingkan dengan tim lawan belum tentu berpengaruh terhadap terciptanya peluang untuk mencetak gol (Bate, 1998; Wright, Atkins, Polman, Jones & Sargeson, 2011). Pendapat tersebut sejalan dengan hasil analisis bahwa konversi terciptanya peluang yang dimiliki oleh tim PSIM Yogyakarta sangat rendah. Dengan hasil analisis tersebut, bahwa tim PSIM Yogyakarta menggunakan gaya bermain *direct play*.

Tenga et al., (2010) menganggap bahwa gaya permainan *direct* sebagai jenis penguasaan bola yang mirip dengan *counter attack*. Garganta et al., (1997) menyatakan bahwa gaya permainan *direct* adalah metode yang efektif untuk menciptakan peluang mencetak gol. Akan tetapi dari hasil analisis menunjukkan bahwa peluang mencetak gol dari tim PSIM Yogyakarta sangat rendah. Pendapat Redwood-Brown (2008) menyatakan bahwa gaya permainan *direct* bukanlah cara yang paling produktif untuk mencetak gol.

Kesimpulannya, tim PSIM Yogyakarta pada pertandingan menghadapi PSCS Cilacap memainkan gaya permainan *direct* dan *counter attack*.

2. Pertandingan PSIM Yogyakarta vs PS HW

Senin, 04 Oktober 2021 merupakan laga kedua PSIM Yogyakarta dalam lanjutan series pertama Liga 2 2021. Tim PSIM Yogyakarta menghadapi PSHW dengan hasil akhir 1-1 untuk kedua tim. Berdasarkan analisis pemrograman python, didapatkan beberapa data pertandingan sebagai bagian dari pembahasan.

Berdasarkan hasil analisis, tim PSIM Yogyakarta melakukan penguasaan bola yang dominan pada area tengah. Permainan dengan gaya penguasaan bola secara melebar (*wide*) atau menyempit (*narrow*) akan bergantung pada kemampuan para pemain sayap dan pemain tengah dalam tim (Navarro, 2018). Hal ini sesuai dengan hasil analisis bahwa penguasaan bola dari tim PSIM Yogyakarta meliputi area tengah dan samping. Tim yang

memiliki gelandang atau bek sayap yang berkualitas akan menerapkan gaya penguasaan bola secara melebar karena kemampuan para pemain dalam mempertahankan penguasaan bola. Gaya bertahan dari tim lawan juga mempengaruhi penggunaan gaya permainan penguasaan bola secara menyempit (*narrow*) atau melebar (*wide*).

Tim PSIM Yogyakarta berhasil mencetak gol dari penalti melalui proses dari serangan balik atau *counter attack*. Serangan balik dan atau *total football* melibatkan upaya merebut kembali bola oleh pemain bertahan yang dekat dengan gawang, diikuti dengan transisi menyerang secara cepat (Navarro, 2018). Dengan transisi menyerang yang cepat, untuk menghentikannya memungkinkan pemain lawan melakukan aksi-aksi bertahan seperti *tackle*. Dari pelanggaran tersebut tim PSIM Yogyakarta mendapatkan penalti. Di sisi lain, gaya permainan total merupakan gaya bermain yang menyerang dan pemain lini tengah mengubah posisi di lapangan untuk membongkar pertahanan tim lawan yang terorganisir.

Tim PSIM Yogyakarta pada saat melawan PS HW memainkan gaya permainan *possession ball* dan *counter attack* melalui lini tengah.

3. Hasil Pertandingan PSIM Yogyakarta vs Persis Solo

Selasa 12 Oktober 2021 pekan ketiga lanjutan series pertama Liga 2 2021 antara PSIM Yogyakarta melawan Persis Solo. Pertandingan tersebut berakhir dengan skor 0-0 untuk kedua tim. Persis Solo merupakan tim penghuni klasemen nomor satu pada babak kualifikasi grup. Pada saat melawan PSIM Yogyakarta, Persis Solo tampil begitu dominan pada

pertandingan tersebut. Sebaliknya, tim PSIM Yogyakarta lebih banyak melakukan aksi bertahan.

Berdasarkan hasil analisis, tim PSIM Yogyakarta banyak melakukan umpan langsung ke depan atau *direct* ke penyerang. Hal ini dibuktikan pada *passing area* dari tim PSIM Yogyakarta yang begitu banyak melakukan umpan *direct* baik itu dari penjaga gawang, bek, dan gelandang. Lago-Peñas et al., (2011) menyatakan bahwa menghadapi lawan yang kuat erat kaitannya dengan menurunkan penguasaan bola. Dalam pertandingan tersebut, tim PSIM Yogyakarta menunjukkan bahwa gaya permainan *direct* meningkat, sedangkan upaya untuk melakukan penguasaan bola atau *possession ball*, membangun serangan secara konstruktif, dan melakukan serangan yang berkelanjutan menurun ketika menghadapi tim Persis Solo. Penggunaan tempo yang cepat akan menurun ketika menghadapi tim yang lebih kuat. Hal ini menunjukkan bahwa tim yang lemah lebih menjaga kedalaman (*depth*) dan lebih dekat dengan garis pertahanan sendiri dan melakukan *direct play*, sementara tim yang lebih kuat cenderung mendominasi dengan menggunakan gaya permainan berbasis *possession ball* (Navarro, 2018).

Dari pertandingan tersebut, tim PSIM Yogyakarta melakukan gaya bermain *direct play* atau *direct build up* sehingga konversi peluang untuk mencetak gol rendah.

4. Pertandingan PSIM Yogyakarta vs PSG Pati

Selasa 19 Oktober 2021 pertandingan pekan keempat series pertama Liga 2 2021 PSIM Yogyakarta menghadapi PSG Pati. Pertandingan tersebut berakhir dengan skor 2-0 untuk kemenangan tim PSIM Yogyakarta. Menghadapi tim yang berada pada klasemen bawah grup, tim PSIM Yogyakarta mendominasi pertandingan dari segi *possession*, *shooting*, dan lain-lain.

Berdasarkan hasil analisis, tim PSIM Yogyakarta mengontrol pertandingan tersebut dibuktikan dengan persentase *passing success* pada beberapa area di lapangan. Barlett et al., (2012) secara spesifik menganalisis pola serangan tim-tim yang bermain di Liga Champions Eropa dan berhasil menemukan bahwa mempertahankan penguasaan bola dekat dengan gawang lawan merupakan indikator kesuksesan serangan. Tenga & Larsen (2003) mengatakan bahwa gaya permainan *possession ball* adalah permainan yang lama atau terperinci dengan serangan operan pendek, serangan dengan lima operan atau lebih, dan serangan yang bergerak secara lambat melalui lini tengah adalah strategi permainan tidak langsung (*possession ball*). Hal ini diperkuat dengan hasil analisis data bahwa pemain dari tim PSIM Yogyakarta memiliki persentase *passing success* yang cukup tinggi.

Dengan permainan *possession ball*, tim PSIM Yogyakarta berhasil mencetak dua gol. Penelitian Hughes & Frank (2005) menemukan bahwa

penguasaan bola yang lebih lama lebih produktif dalam menghasilkan tembakan.

C. Keterbatasan Penelitian

Dalam sebuah penelitian tentunya menemui berbagai kendala sehingga memiliki sebuah kekurangan. Beberapa keterbatasan dalam penelitian ini yaitu:

1. Kualitas resolusi hasil rekaman video kurang bagus, sehingga peneliti mengalami kendala ketika mengidentifikasi pemain.
2. Instrumen FC Python memiliki kekurangan, yaitu dalam penyimpanan data. Peneliti menggunakan perangkat laptop untuk melakukan event tagger dengan FC Python yang diekstrak melalui video. Tetapi ketika laman FC Python ditutup data event tagger hilang.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Dari hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Terdapat perbedaan keterampilan bermain tim PSIM Yogyakarta melawan PSCS Cilacap pada hasil pertandingan series pertama liga 2 2021 berdasarkan analisis pemrograman python.
2. Terdapat perbedaan keterampilan bermain tim PSIM Yogyakarta melawan PS HW pada hasil pertandingan series pertama liga 2 2021 berdasarkan analisis pemrograman python.
3. Terdapat perbedaan keterampilan bermain tim PSIM Yogyakarta melawan Persis Solo pada hasil pertandingan series pertama liga 2 2021 berdasarkan analisis pemrograman python.
4. Terdapat perbedaan keterampilan bermain tim PSIM Yogyakarta melawan PSG Pati pada hasil pertandingan series pertama liga 2 2021 berdasarkan analisis pemrograman python.

B. Implikasi

Berdasarkan hasil penelitian yang telah disimpulkan di atas dapat dikemukakan bahwa implikasi dari hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan untuk penelitian selanjutnya mengenai analisis pertandingan sepak bola.

C. Saran

Berdasarkan uraian hasil penelitian, pembahasan, dan kesimpulan dalam penelitian ini, dapat disarankan beberapa hal sebagai berikut:

1. Bagi pelatih dapat digunakan sebagai referensi untuk menganalisis dan menginterpretasikan data yang kompleks agar dapat membuat keputusan yang tepat mengenai taktik, strategi, dan performa tim.. Dengan visualisasi data, pelatih dapat dengan mudah mengidentifikasi pola, tren, dan area kekuatan dan kelemahan dalam permainan tim.
2. Bagi atlet dapat menjadi alat yang berharga bagi para atlet untuk membantu mereka memantau performa mereka dan membuat keputusan berdasarkan data untuk meningkatkan keterampilan mereka.

DAFTAR PUSTAKA

- Osmanbasic, A. (2020, April 7). Tactical Theory « Adin Osmanbasic. Adin Osmanbasic. Retrieved April 20, 2022, from <https://adinosmanbasic.com/category/tactical-theory/>
- (2017, March 05). Retrieved from [spielverlagerung.com: https://spielverlagerung.com/2017/03/05/pressing-counterpressing-and-counterattacking/](https://spielverlagerung.com/2017/03/05/pressing-counterpressing-and-counterattacking/)
- “Understanding the tactical periodization.” 2020. <https://spielverlagerung.com/2020/05/23/understanding-the-tactical-periodization>.
- Language, stats, and football. (2020, November 20). [Spielverlagerung.com](https://spielverlagerung.com/2020/11/20/language-stats-and-football/). Retrieved April 20, 2022, from <https://spielverlagerung.com/2020/11/20/language-stats-and-football/>
- Fandom. (2017, November 30). Diambil kembali dari [fandom.id: https://fandom.id/artikel/analisis/taktik/peran-analisis-dalam-tim-sepakbola/](https://fandom.id/artikel/analisis/taktik/peran-analisis-dalam-tim-sepakbola/)
- Oliviera, J. G. (2014). Tactical Periodization: The Secrets Of Soccer Most Effective Training Methodology.
- Sugiyono. (2012). Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D. Bandung: Alfabeta.
- Tank, R. (2018). The Inside Wing. Yogyakarta: Fandom.Id.
- Cothran, J. (2018, February 20). Python For Sport Scientists: Descriptive Statistics | by John Cothran. Towards Data Science. Retrieved April 20, 2022, from <https://towardsdatascience.com/python-for-sport-scientists-descriptive-statistics-96ed7e66ab3c>
- Gomez, Leticia, Bart Kuijpers, and Alejandro Vaisman. 2020. Online analytical processing on graph data. Intelligent Data Analysis 515-541. 10.3233/IDA-194576.
- Sheehan, David. 2017. “Predicting Football Results With Statistical Modelling.” David Sheehan.<https://dashee87.github.io/football/python/predicting-football-results-with-statistical-modelling/>.
- “Dive Into Football Analytics With TensorFlow Object Detection API - neptune.ai.”2021.Neptune.ai.<https://neptune.ai/blog/dive-into-football-analytics-with-tensorflow-object-detection-api>.

- Nariman, E. (2019, April 7). Basic data analysis techniques every data analyst should know, using Python. Towards Data Science. Retrieved April 20, 2022, from <https://towardsdatascience.com/basic-data-analysis-techniques-every-data-analyst-should-know-using-python-4de80ab52396>
- Herho, S. H. S. (2019). Tutorial Visualisasi Data Menggunakan Seaborn. <https://sandyherho.github.io/>
- Brink, M. S. & Lemmink, K. A. P. M. (2018). Performance analysis in elite football: all in the game? *Sci. Med. Football*, 2, 253–254.
- Fontanive, L. M. S. (2021, January). FOOTBALL ANALYTICS: A LITERATURE ANALYSIS FROM 2010 TO 2020, 51.
- Moura, F. A. (2014, April 17). Analysis of football game-related statistics using multivariate techniques. *Journal of Sports Sciences*.
- Irwansyah, M. R. I. (2022, January 1). Analisis Pertandingan Sepak Bola (UWCL) UEFA Women’s Champions League Antara Juventus Versus Barcelona. *Indonesian Journal of Kinanthropology*, 2, 10. <https://journal.unesa.ac.id/index.php/IJOK/article/view/18101/8306>
- Sadiku, M. N.O., Shadare, A. E., & Musa, S. M. (2016, December). Data Visualization. *International Journal of Engineering Research And Advanced Technology(IJERAT)*, 02(12).
- Liu, N. (2022). *Geovisualization Of Football Players Movement. Thesis*.
- Weissberger, T. L., Milic, M. N., Winham, S. J., & Garovic, V. D. (n.d.). *Beyond Bar and Line Graphs: Time for a New Data Presentation Paradigm. PLOS Biology*. doi:10.1371/journal.pbio.1002128
- Ibrahim, A. 2016. Analisis Implementasi Manajemen Kualitas dari Kinerja Operasional Pada Industri Ekstraktif di Sulawesi Utara. *Jurnal EMBA: Jurnal Riset Ekonomi, 29 Manajemen, Bisnis dan Akuntansi*, 4(2). hal 2.
- Maladi, R. (1997). *Jawaban Dan Lampiran Sejarah Sepak Bola Di Jawa Tahun 1920-1942*.
- Package overview — pandas 1.5.1 documentation. (n.d.). Pandas. Retrieved November 23, 2022, from https://pandas.pydata.org/docs/getting_started/overview.html
- R, B. (2019). *Python Made Simple: Learn Python programming in easy steps with examples*. BPB Publications.

- (n.d.). Wyscout: Professional Football Platform for Football Analysis. Retrieved November 28, 2022, from <http://wyscout.com>
- Opta Event Definitions*. (n.d.). Stats Perform. Retrieved December 15, 2022, from <https://www.statsperform.com/opta-event-definitions/>
- The shorter side of =*. (2021, October 25). YouTube. Retrieved December 15, 2022, from <https://www.ibm.com/docs/en/pm-and-q/2.6?topic=event-data>
- Lizana, H. I. N., & Ridho, F. (n.d.). *Implementasi dan Evaluasi Visualisasi Data Interaktif pada Publikasi Laporan Bulanan Data Sosial Ekonomi Indonesia*.
- Perin, C., Fekete, J. Daniel., & Vuillemot, R. (2013, December). *SoccerStories: A Kick-off for Visual Soccer Analysis*. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*. DOI: 10.1109/TVCG.2013.192
- Gong, B., Cui, Y., Gai, Y., Yi, Q., & Gomez, M. A. (2019, June). *The Validity and Reliability of Live Football Match Statistics From Champdas Master Match Analysis System*. DOI: 10.3389/fpsyg.2019.01339
- Setiawan, A., Untoro, M. C., Syahputra, A. A. Z., Tazkia, M. A., Dewi, A. P., Alamsyah, M. A., & Zulfarhan, M. (2022, April). Visualisasi Data Progres Program Vaksinasi COVID-19 Internasional Berbasis Tableau. *ILKOMNIKA: Journal of Computer Science and Applied Informatics*, 4, 25-33. DOI: 10.3389/fpsyg.2019.01339
- National Center for Tumor Diseases (NCT) Molecular Precision Oncology Program. (2022, July). Complex heatmap visualization. DOI: 10.1002/imt2.43
- Muharram, A. S. (n.d.). ANALISA BALL POSSESSION DAN SHOOTING TERHADAP KEMENANGAN FINALIS AFF SUZUKI CUP 2016 (Studi Kasus Thailand dan Indonesia). *Skripsi*.
- Fauzan, M. N. (2021, September). ANALISIS STATISTIK PERTANDINGAN TIM NASIONAL SEPAK BOLA INDONESIA U-18 DI PIALA AFF 2019. *Jurnal Kesehatan Olahraga*, 09, 371-380.
- Probt, L., Brix, F., Schuldt, H., & Rumo, M. (2017, June). Demo: Real-Time Football Analysis with StreamTeam. 371-380. DOI: <http://dx.doi.org/10.1145/3093742.3095089>

- Wicaksono, B. I. (n.d.). Sejarah Persepakbolaan Di Yogyakarta. *Skripsi*.
- Pratas, J. M., Volosovych, A., & Carita, A. I. (2017, April 03). *The effect of performance indicators on the time the first goal is scored in football matches*. *International Journal of Performance Analysis in Sport*. <https://doi.org/10.1080/24748668.2016.11868891>
- Memmert, D., & Raabe, D. (2018). *Data Analytics In Football*. Routledge.
- Universidad de Granada. (2018). ANALYSIS OF STYLES OF PLAY IN SOCCER AND THEIR EFFECTIVENESS. *Doctoral Thesis*.
- Eindhoven University of Technology. (2015). Visualizing Football Team Strategies and Player Performance. *Master Thesis*.
- Gamble, D., Bradley, J., McCarren, A., & Moyna, N. M. (2019, May 26). Team performance indicators which differentiate between winning and losing in elite Gaelic football. *International Journal of Performance Analysis in Sport*. <https://doi.org/10.1080/24748668.2019.1621674>
- Yi, Q., Gómez, M. A., Huang, G., Zhang, H., & Liu, H. (2019, Jul 28). Technical and physical match performance of teams in the 2018 FIFA World Cup: Effects of two different playing styles. *Journal of Sports Sciences*. <https://doi.org/10.1080/02640414.2019.1648120>
- Sarmiento, H., Marcelino, R., Anguera, M. T., Campaniço, J., Matos, N., & Leitão, J. C. (2014, February 24). Match analysis in football: a systematic review. *Journal of Sports Sciences*. <http://dx.doi.org/10.1080/02640414.2014.898852>

Uppsala Universitet & Yang, J. (2020, January). Statistical and Visualization
Methods on Evaluating Players in Football. *Project in
Computational Science: Report.*

LAMPIRAN



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN DAN KESEHATAN

Alamat : Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281
Telepon (0274) 586168, ext. 560, 557, 0274-550826, Fax 0274-513092
Laman: fik.uny.ac.id E-mail: humas_fik@uny.ac.id

Nomor : B/1414/UN34.16/PT.01.04/2023

10 Juli 2023

Lamp. : 1 Bendel Proposal

Hal : **Izin Penelitian**

Yth. PSIM YOGYAKARTA

Kami sampaikan dengan hormat, bahwa mahasiswa tersebut di bawah ini:

Nama : Ghozi Indra Waskita
NIM : 20732251020
Program Studi : Pendidikan Kepelatihan Olahraga - S2
Tujuan : Memohon izin mencari data untuk penulisan Tesis
Judul Tugas Akhir : PERBEDAAN HASIL PERTANDINGAN PSIM YOGYAKARTA PADA LIGA 2 TAHUN 2021 BERDASARKAN ANALISIS PEMROGRAMAN PYTHON
Waktu Penelitian : 26 September - 19 Oktober 2021

Untuk dapat terlaksananya maksud tersebut, kami mohon dengan hormat Bapak/Ibu berkenan memberi izin dan bantuan seperlunya.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya kami sampaikan terima kasih.



Wakil Dekan Bidang Akademik,
Kemahasiswaan dan Alumni,

Dr. Guntur, M.Pd.
NIP 19810926 200604 1 001

Tembusan :
1. Kepala Layanan Administrasi;
2. Mahasiswa yang bersangkutan.

YouTubeCoder by FC Python

Enter YouTube URL

Change Video
Deletes Events

Change Pitch

?

Twitter

Mobile

FC Python

Team	Player	Event	Mins	Secs	X	Y	X2	Y2	X

Export CSV Delete last

Home	Away
H1	A1
H2	A2
H3	A3
H4	A4
H5	A5
H6	A6
H7	A7
H8	A8

Shot
Shot Assist
Dribble
Cross
Pass

Edit Tags Add Tag

```

player = 'Akbar Tanjung'
player_coordinate = { 'x': [], 'y': [] }
#use a for loop to plot each pass
for x in range(len(df['x'])):
    if df['player'][x] == player:
        player_coordinate['x'].append(df['x'][x])
        player_coordinate['y'].append(df['y'][x])
        if df['event'][x] == '':
            plt.plot((df['x'][x],df['x2'][x]),(df['y'][x],df['y2'][x]),color='green')
            plt.scatter(df['x'][x],df['y'][x],color='green')
        if df['event'][x] == '':
            plt.plot((df['x'][x],df['x2'][x]),(df['y'][x],df['y2'][x]),color='red')
            plt.scatter(df['x'][x],df['y'][x],color='red')

plt.xlim(0,120)
plt.ylim(0,80)

player_dataframe = pd.DataFrame(data=player_coordinate)
#Create the heatmap
kde = sns.kdeplot(
    player_dataframe['x'],
    player_dataframe['y'],
    shade = True,
    shade_lowest=False,
    alpha=.5,
    n_levels=10,
    cmap = 'magma'
)

```

```
1 import matplotlib.pyplot as plt
2 import numpy as np
3 import seaborn as sns
4 from matplotlib.patches import Arc, Circle, ConnectionPatch, Rectangle
5
6
7 class Pitch:
8     """
9     Pitch object. Represents a dynamic pitch visualization.
10
11     Methods
12     -----
13     plot_player
14     plot_pass
15     plot_heatmap
16     show
17     """
18
19     # default dims to match ArqamFc data
20     _width = 120
21     _height = 80
22     _fig_size = (12, 8)
23
24     def __init__(self):
25         _, ax = plt.subplots(figsize=self._fig_size)
26         ax.axis('off') # this hides the x and y ticks
27         plt.ylim(-2, 82)
28         plt.xlim(-2, 122)
29         pitch_components = self._build_pitch()
30         for c in pitch_components:
31             ax.add_artist(c)
32
33         self._plt = plt
34         self._ax = ax
35
36     def show(self):
```

