

Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan *Line-Up* Pemain Sepak Bola Menggunakan Metode *Fuzzy Multiple Attribute Decision Making* dan *K-Means Clustering*

Aldi Nurzahputra*, Afrizal Rizqi Pranata, Aji Puwinarko

Program Studi Teknik Informatika, Jurusan Ilmu Komputer, FMIPA, Universitas Negeri Semarang
Jl. Taman Siswa, Sekaran, Gunung Pati, Kota Semarang, Jawa Tengah 50229

Abstract - In football, the selection of players line up is based on statistical owned by players. In this research, used the decision support system (DSS) with FMADM SAW method that assesses the results of the weighting of the criteria: goal, assists, saves, clean sheets, yellow cards, red cards, games, and an own goal. Rate the performance of players is using the K-Means Clustering with two clusters: cluster_cukup and cluster_baik. The system is used Manchester City player data in Forward, Mildfilder, Defender and Goal Keeper position. The purpose of this research is applying the FMADM and K-Means Clustering method to the system. Based on the results, player statistical data can be processed by FMADM methods and performance assessment by K-Means Clustering methods. With this system, the selection and assessment conducted objectively and give the decision option to coach..

Keywords - DSS; FMADM; K-Means; Player Line Up

Abstrak - Dalam sepak bola, pemilihan line up pemain oleh pelatih dilakukan berdasarkan statistik yang dimiliki pemain. Pada penelitian ini peneliti menggunakan sistem pendukung keputusan (SPK) dengan metode FMADM SAW yang menilai dari hasil pembobotan dari kriteria– kriteria: goal, assist, saves, clean sheet, kartu kuning, kartu merah, main, dan gol bunuh diri. Penilaian performa pemain menggunakan metode K-Means Clustering dengan dua cluster yakni cluster_cukup dan cluster_baik. Data yang digunakan dalam sistem ini menggunakan data pemain club Manchester City dengan posisi Forward, Mildfilder, Defender, dan Goal Keeper. Tujuan dari penelitian ini adalah menerapkan metode FMADM dan K-Means Clustering pada sistem. Berdasarkan hasil yang diteliti, data statistik pemain dapat diolah dengan metode FMADM dan penilaian performa dengan metode K-Means Clustering. Dengan adanya sistem ini, pemilihan dan penilaian dilakukan secara objektif dan memberikan pilihan untuk pelatih dalam mengambil keputusan.

Kata Kunci - SPK; FMADM; K-Means; Line Up Pemain

I. PENDAHULUAN

Di dalam cabang olahraga, pemilihan pemain merupakan hal yang penting untuk penyusunan startegi dalam pertandingan. Salah satunya adalah cabang olahraga sepak bola. Dalam sepak bola pemilihan *line up* pemain ditentukan oleh pelatih dengan melihat *track record* yang dimiliki pemain. *Track record* tersebut didapat dengan melihat kemampuan bermain seorang pemain dalam periode waktu tertentu sesuai dengan posisi tiap pemain. Data *track record* tersebut dapat diolah untuk menentukan pemilihan *line up* pemain serta menilai performa pemain. Pengolahan data tersebut dapat menggunakan sistem pendukung keputusan untuk membantu pelatih dalam pemilihan *line up* pemain tersebut [1].

Sistem pendukung keputusan merupakan sistem informasi interaktif yang menyediakan informasi, pemodelan, dan manipulasi data. Sistem pendukung keputusan digunakan sebagai alat bantu bagi para pengambil keputusan untuk memperluas kapabilitas para pengambil keputusan, namun tidak untuk menggantikan penilaian para pengambil keputusan [2]. Sistem pendukung keputusan juga dapat digunakan untuk melakukan pemilihan *line up* pemain dengan mengolah data *track record* pemain menjadi suatu informasi. Selain melakukan pemilihan, sistem pendukung keputusan tersebut juga dapat melakukan penilaian performa pemain dengan berdasarkan *track record* yang sama. Hasil tersebut dapat menunjang sistem pendukung keputusan dalam melakukan pemilihan oleh pelatih. Penilaian performa (*performance appraisal*) adalah suatu proses yang dilakukan untuk menentukan apakah seorang memenuhi kriteria. Aktivitas penilaian performa pemain menjadi aktivitas yang umum dilakukan oleh klub sepak bola.

Dalam sistem pendukung keputusan, banyak metode yang dapat diterapkan. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk meningkatkan pengambilan keputusan dalam menentukan penerima beasiswa yaitu menggunakan logika *fuzzy*. Menurut Tetamanzi [3] *Fuzzy Multiple Attribute Decision Making* (FMADM) digunakan untuk melakukan penilaian atau seleksi terhadap beberapa alternatif dalam jumlah terbatas. Secara umum dikatakan menyeleksi alternatif terbaik dari sejumlah alternatif yang ada.

*) penulis korespondensi (Aldi Nurzahputra)
Email: aldinurzah96@gmail.com

Ramadhan F. dalam penelitiannya melakukan pemilihan pemain inti pada cabang olahraga futsal yang menggunakan sistem penunjang keputusan. [1] Penelitian yang dilakukan Wibowo S. Dkk, melakukan sebuah pembuatan alternatif penerimaan beasiswa pada mahasiswa yang berada di fakultas teknologi industri Universitas Islam Indonesia dengan perhitungan nilai dari kriteria – kriteria yang ditentukan. [4]

Dalam penelitian Josi A. Dkk, melakukan penerapan metode *K-Means Cluster Analysis* dalam sistem pendukung keputusan untuk melakukan pemilihan konsentrasi dari mahasiswa International Class di STMIK Amikom Yogyakarta ke dalam tiga mata kuliah, yakni *Programming*, *Multimedia*, dan *Jaringan Komputer*. [5]

Pada penelitian ini peneliti menggunakan sistem pendukung keputusan dengan metode FMADM yang menilai dari hasil pembobotan dari kriteria– kriteria. Kriteria – kriteria yang digunakan pada penelitian ini adalah *goal*, *assist*, *saves*, *clean sheet*, kartu kuning, kartu merah, main, dan gol bunuh diri. Pada penelitian ini tidak disampaikan nya pemilihan *cost* atau *benefit* dari kriteria yang digunakan. Penilaian performa pemain menggunakan metode *K-Means Clustering* dengan dua cluster yakni *cluster_cukup* dan *cluster_baik*. Data yang digunakan dalam sistem ini menggunakan data pemain club *Manchester City* dengan posisi *Forward*, *Mildfilder*, *Defender*, dan *Goal Keeper*.

Tujuan dari penelitian ini adalah menerapkan metode FMADM dan *K-Means Clustering* dalam sistem pendukung keputusan pemilihan *line up* pemain sepak bola.

II. METODE PENELITIAN

Keen dan Scoot Morton [2] mengatakan sistem pendukung keputusan merupakan penggabungan sumber – sumber kecerdasan individu dengan kemampuan komponen untuk memperbaiki kualitas keputusan. Sistem pendukung keputusan juga merupakan sistem informasi berbasis komputer untuk manajemen pengambilan keputusan yang menangani masalah-masalah semi terstruktur. Pengambilan keputusan meliputi beberapa tahap dan melalui beberapa proses [6]. Menurut Simon (1960), pengambilan keputusan meliputi empat tahap yang saling berhubungan dan berurutan. Empat proses tersebut adalah (1) *Intelligence*, (2) *Design*, (3) *Choice*, (4) *Implementation*.

Sistem keputusan tidak bisa dipisahkan dari sistem fisik maupun sistem informasi. Sistem yang kompleks juga menuntut untuk adanya sistem pendukung keputusan yang kompleks. Sistem Pendukung Keputusan memiliki kemampuan yang dapat menyelesaikan masalah-masalah yang tidak terstruktur. [7]

Man dan Watson mendefinisikan sistem pendukung keputusan sebagai sistem interaktif yang membantu pengambilan keputusan melalui penggunaan

data dan model-model keputusan untuk memecahkan masalah. Pengambilan keputusan tersebut untuk mendapatkan rekomendasi keputusan sesuai dengan kriteria yang diinginkan. [8]

Fuzzy Multiple Attribute Decision Making (FMADM) adalah suatu metode yang digunakan untuk mencari alternatif optimal dari sejumlah alternatif dengan kriteria tertentu. Inti dari *Fuzzy MADM* adalah menentukan nilai bobot untuk setiap atribut, kemudian dilanjutkan dengan proses perankingan yang akan menyeleksi alternatif yang sudah diberikan. Pada dasarnya, ada 3 pendekatan untuk mencari nilai bobot atribut, yaitu pendekatan subyektif, pendekatan obyektif dan pendekatan integrasi antara subyektif dan obyektif. Masing-masing pendekatan memiliki kelebihan dan kelemahan. Pada pendekatan subyektif, nilai bobot ditentukan berdasarkan subyektifitas dari para pengambil keputusan, sehingga beberapa faktor dalam proses perankingan alternatif bisa ditentukan secara bebas. Sedangkan pada pendekatan obyektif, nilai bobot dihitung secara matematis sehingga mengabaikan subyektifitas dari pengambil keputusan [9].

Metode SAW sering juga dikenal istilah metode penjumlahan terbobot. Konsep dasar metode SAW adalah mencari penjumlahan terbobot dari rating kinerja pada setiap alternatif pada semua atribut. Metode SAW membutuhkan proses normalisasi matriks keputusan (X) ke suatu skala yang dapat diperbandingkan dengan semua rating alternatif yang ada.

Jika j adalah atribut Keuntungan (*benefit*)

$$R_{ij} = \frac{X_{ij}}{\text{MAX}(X_{ij})} \quad (1)$$

Jika j adalah atribut biaya (*cost*)

$$V_i = \sum_{j=1}^n W_j * R_{ij} \quad (2)$$

dimana rij adalah rating kinerja ternormalisasi dari alternatif Ai pada atribut Cj; i=1, 2, ...,m dan j=1,2,...,n. Nilai preferensi untuk setiap alternative (Vi)diberikan sebagai:

Nilai Vi yang lebih besar mengindikasikan bahwa alternatif Ai lebih terpilih.

K-Means dapat juga diartikan merupakan metode Clustering yang termasuk dalam pendekatan partitioning. Algoritma K-Means merupakan model centroid. Centroid digunakan untuk menghitung jarak suatu objek data terhadap centroid. Algoritma dasarnya sangat sederhana, yaitu:

1. Pilih K titik sebagai centroid awal
2. Ulangi
3. Bentuk K cluster dengan menempatkan semua titik yang terdekat
4. Ulangi perhitungan centroid dari tiap cluster
5. Sampai centroid tidak berubah

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk mengetahui kebutuhan yang dapat dilakukan oleh sistem dilakukan dengan menggunakan analisis kebutuhan fungsional. Kebutuhan fungsional pada sistem yang akan dibangun adalah sebagai berikut.

A) Pelatih. (1) Pelatih dapat mengolah data pemain (2) Pelatih dapat mengolah data musim (3) pelatih dapat mengolah data musim (4) pelatih dapat melihat rekomendasi pemain berdasarkan posisi dan kriteria yang telah ditentukan (6) pelatih dapat mengolah data aturan (7) pelatih dapat mengolah data posisi (8) pelatih dapat mengolah data *user*/pengguna.

B) Admin (1) Admin dapat mengolah data pemain (2) Admin dapat mengolah data statistik (3) Admin dapat mengolah pemain musim.

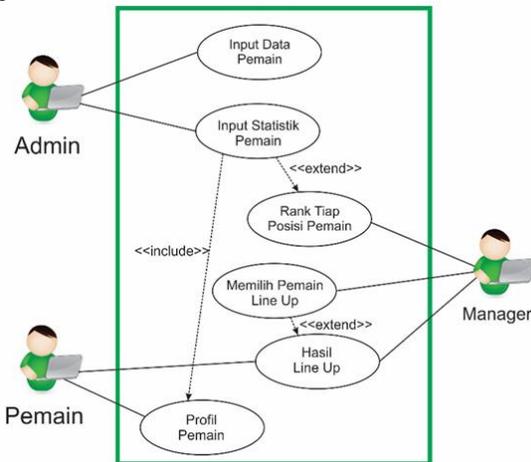
Pada penelitian ini, peneliti menggunakan metode SAW yang dalam pencarian pemain pada sebuah posisi di tim utama sepak bola ini menggunakan beberapa langkah yakni : (1) Menentukan posisi yang dicari (2) Menentukan kriteria - kriteria dalam permainan sepak bola yang mempengaruhi data (3) Menentukan kriteria pada posisi yang akan dicari. (4) Mengelola musim (5) Mengelola data pemain yang mengikuti seleksi posisi (6) Mengolah data statistik kriteria pemain pada musim (7) melakukan proses saw yang di pilih posisi dan data statistik berdasarkan musim yang dicari.

Dalam penelitian ini, pertama perlu merancang Data *Flow Diagram*, untuk memudahkan dalam memahami alur data dari sistem. Berikut DFD dari sistem:



Gambar 1. DFD Sistem

Untuk *Use Case Diagram* diasajikan pada gambar 4 berikut:



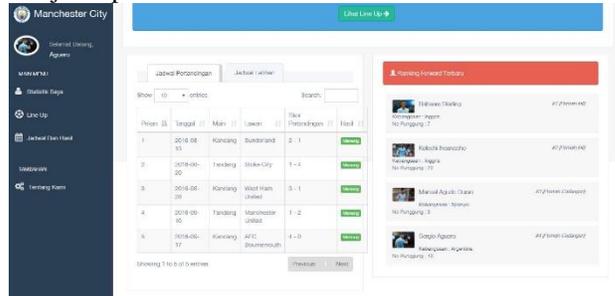
Gambar 2. Use Case Diagram

Berikut tampilan login pada sistem pengambilan keputusan line up pemain pada Manchester City.



Gambar 3. Tampilan Login

Sistem ini didesain sederhana namun tetap mudah dipahami oleh pengguna. Pada bagian depan terdapat jadwal pertandingan, jadwal latihan, dan data pemain beserta statistiknya. Berikut tampilan sistem disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Tampilan User Pemain

Dengan login sebagai Admin, dimana admin dapat memsukan data statistik tiap pemain yang kemudian terus diupdate tiap pekan. Data tersebut nantinya akan dilakukan perhitungan dengan metode FMADM SAW dan *K-Means Clustering*. Sebelum masuk perhitungan kriteria yang digunakan sebagai statistik harus ditentukan bobotnya serta dikelompokan apakah kriteria tersebut termasuk benefit atau cost. Kriteria dan bobot pada sistem ditampilkan pada Gambar 5.

No	Nama Kriteria	Isi	Detail	#id
1	Goal	55	Benefit	# Edit # Gps
2	Assist	55	Benefit	# Edit # Gps
3	Save	105	Benefit	# Edit # Gps
4	Clean Sheet	75	Cost	# Edit # Gps
5	Kartu Kuning	75	Cost	# Edit # Gps
6	Kartu Merah	55	Cost	# Edit # Gps
7	Min	55	Benefit	# Edit # Gps
8	Goal Bunch Out	55	Cost	# Edit # Gps

Gambar 5. Kriteria dan Bobot

Setelah ditentukan bobotnya, data statistik pemain yang diinputkan dapat dilakukan perhitungan. Berikut data Pemain *Forward*, ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Pemain Foward

Nama Pemain	Aguero	Nolito	Sterling	Kelechi
Goal	2	2	3	2
Assist	0	2	3	3
Saves	0	0	0	0
Clean	0	1	1	1
Sheet				
Kartu	0	0	0	0
Kuning				
Kartu	0	1	0	0
Merah				
Main	3	5	3	5
Gol	1	0	0	0
Bunuh				
Diri				

Data mentah tersebut, kemudian diubah ke menjadi data crips, dimana crips untuk tiap kriteria sudah ditentukan. Berikut hasil Data *Crips* tersebut disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Data *Crips*

Nama Pemain	Aguero	Nolito	Sterling	Kelechi
Goal	2	2	3	2
Assist	1	2	3	3
Saves	1	1	1	1
Clean	1	2	2	2
Sheet				
Kartu	1	1	1	1
Kuning				
Kartu	1	2	1	1
Merah				
Main	3	5	5	5
Gol	2	1	1	1
Bunuh				
Diri				

Setelah itu data dilakukan normalisasi, sehingga didapatkan hasil berikut:

Tabel 3. Data Hasil Normalisasi

Nama Pemain	Aguero	Nolito	Sterling	Kelechi
Goal	0.667	0.667	1	0.667
Assist	0.333	0.667	1	1
Saves	1	1	1	1
Clean	0.5	1	1	1
Sheet				
Kartu	1	1	1	1
Kuning				

Kartu	1	0.5	1	1
Merah				
Main	0.6	1	0.6	1
Gol	0.6	1	1	1
Bunuh				
Diri				

Hitung data normalisasi dengan bobot tiap kriterianya untuk mendapatkan nilai akhir tiap pemain. Data hasil tersebut kemudian dirangking untuk mendapatkan informasi terkait pemain mana yang akan dipertimbangkan untuk masuk ke dalam line up untuk suatu pertandingan.

Untuk melakukan penilaian performa, data akhir tersebut maka data tersebut dilakukan clustering ke dalam cluster_cukup dan cluster_baik. Dengan menerapkan K-means maka akan memerlukan centroid tiap cluster. Pada data forward, didapatkan hasil centroid cluster_cukupnya adalah 461.67 dan centroid cluster_baik adalah 625. Sesuai dengan algoritmanya, maka perlu dilakukan perhitungan jarak antara data dengan centroid sehingga akan mendapatkan hasil cluster tiap data. Pada tabel terdapat C1 dan C2 yang merupakan jarak data hasil dengan centroid cukup dan baik. Data akhir tiap pemain untuk posisi Forward disajikan pada gambar 7.

Tabel 4. Hasil Rangking

Nama	Hasil	Ran k	C1	C2	Perform a
Aguero	461.67	4	0	163.33	Cukup
Nolito	543.33	3	81.72	81.61	Baik
Sterlin g	625	1	163.33	0	Baik
Kelechi	615.00	2	153.33	9.97	Baik

Centroid_cukup= 461.67; centroid_baik= 625

IV. KESIMPULAN

Dalam melakukan pemilihan line up pemain sepak bola dapat dilakukan dengan menggunakan sistem pendukung keputusan. Sistem tersebut dapat membantu pelatih untuk memilih pemain yang akan masuk line up. Berdasarkan hasil yang diteliti, data statistik pemain dapat diolah dalam sistem pendukung keputusan metode FMADM dan penilaian performa dapat dilakukan dengan menggunakan metode K-Means Clustering.

Dengan adanya sistem ini, pemilihan dan penilaian dilakukan secara objektif dan memberikan pilihan untuk pelatih dalam mengambil keputusan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Jurusan Ilmu Pengetahuan Alam dan Ilmu Komputer FMIPA, Universitas Negeri Semarang atas dukungan dalam terlaksanakannya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ramadhan F. Sistem Penunjang Keputusan Pemilihan Lima Pemain Inti Dalam cabang Olahraga Futsal Menggunakan Metode Simple Adaptive Weighting , Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.
- [2] Turban, E., et al. 2005. Decision Support Systems and Intelligent Systems. Yogyakarta: Andi.
- [3] Kusumadewi, S., dkk. 2006. Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (Fuzzy MADM).
- [4] Wibowo S, Amalia R, Fadlun M, Arvianty. Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Penerimaan Beasiswa Bank BRI Menggunakan FMADM (Studi Kasus : Mahasiswa Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia).
- [5] Aranda, J. Natasya, W. A. G. 2016. Penerapan Metode *K-Means Cluster Analysis* pada Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Konsentrasi Untuk Mahasiswa *International Class* STMIK Amikom Yogyakarta. Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia 2016, di Yogyakarta, 6-7 Februari 2016.
- [6] Kusrini. 2007. Konsep dan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan. Yogyakarta: Andi Publisher.
- [7] Eniyati, S. 2011. Perancangan Sistem Pendukung Pengambilan Keputusan untuk Penerimaan Beasiswa dengan Metode SAW (*Simple Additive Wighting*). Jurnal Teknologi Informasi DINAMIK Volume 16, No. 2, Juli 2011: 171-176..
- [8] Hidayat, M. Baihaqi, M. Alif Muafiq. 2016. Sistem Pendukung Keputusan Untuk Pemilahan Hotel dengan *Simple Additive Wighting* (SAW) Berbasis Web. Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia 2016, di Yogyakarta, 6-7 Februari 2016.
- [9] Putra, A., Hardiyanti, D. Y. 2011. Penentuan Penerima Beasiswa dengan Menggunakan Fuzzy MADM. Seminar Nasional Informatika 2011 (semnasIF 2011), di Yogyakarta, 2 Juli 2011
- [10] Singla, A., & Karambir, M. 2012. Comparative Analysis & Evaluation of Euclidean Distance Function and Manhattan Distance Function Using K-Means Algorithm. International Journal of Advanced Research in Computer Science and Software Engineering (IJARSSE), 2(7), 298-300.
- [11] Hermawati, F. A. 2013. Data Mining. Yogyakarta: ANDI.