

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam artikel yang diterbitkan oleh *Bloomberg* pada tahun 2018, 4 dari 10 orang menyatakan bahwa mereka adalah penggemar sepak bola (Boudway, 2018). Ini menjadikan sepakbola sebagai olahraga paling populer di dunia. Ketidakpastian merupakan sifat alami dari sepak bola (Pappalardo & Cintia, 2018) yang menjadikan ini sebagai salah satu faktor mengapa sepak bola sangat disukai.

Seperti yang dikatakan *The New York Times* dalam artikelnya yang berjudul *Soccer, a Beautiful Game by Chance* banyak sekali komponen yang mempengaruhi hasil akhir dari sebuah pertandingan, seperti *strategy*, *skill*, dan *luck* (Tierney, 2014). Faktor-faktor tersebutlah yang membuat hasil dari setiap pertandingan unik dan sulit diprediksi. Namun, dari setiap pertandingan sepak bola dapat diperoleh data yang dapat digunakan untuk menganalisa bagaimana jalannya pertandingan.

Dengan semakin berkembangnya teknologi, data-data penting yang berkaitan dengan pertandingan sepak bola semakin mudah didapat. Data-data tersebut dapat diolah dan digunakan untuk melakukan prediksi pada pertandingan yang akan datang. Salah satu bidang dalam *Computer Science* yang banyak digunakan untuk melakukan prediksi berdasarkan data adalah *Machine Learning*.

Machine Learning, dalam definisinya, adalah suatu bidang dalam *Computer Science* yang dapat mempelajari pola tertentu dari kumpulan data dan membuat prediksi atau klasifikasi berdasarkan kumpulan data tersebut. Penggunaan *Machine Learning* dalam masalah seperti ini sangat cocok, karena selain banyaknya data yang tersedia, sepak bola juga sulit diprediksi berdasarkan logika, maupun alasan-alasan eksplisit lainnya (Simeone, 2018). Beberapa contoh algoritma *Machine Learning* yang sedang populer saat ini adalah *Artificial Neural Network* (ANN) dan *Support Vector Machine* (SVM).

Pada penelitian sebelumnya (Igiri, 2015), SVM dan ANN pernah digunakan untuk melakukan prediksi sepakbola, tetapi hasil yang didapat oleh SVM sangat mengecewakan, akurasi yang didapat hanya sebesar 53.3%, sedangkan ANN secara

impresif mampu menghasilkan akurasi diatas 80%. Berkaca dari hasil penelitian tersebut, metode yang akan digunakan dalam penelitian kali ini adalah *Neuroevolution of Augmenting Topologies* (NEAT).

NEAT adalah algoritma penyempurnaan dari *Neuroevolution* (NE) yang berasal dari penggabungan antara ANN dan *Evolutionary Algorithm* (EA). Salah satu kelebihan Perbedaan NE jika dibandingkan dengan ANN tradisional adalah topologi jaringan yang dapat melakukan evolusi seiring berjalannya proses *training* (Morse & Stanley, 2016). Tetapi, NE juga memiliki kekurangan, yaitu saat terjadi *crossover* antara 2 jaringan, adanya kemungkinan *offspring* yang dihasilkan memiliki informasi yang tidak lengkap.

Kekurangan yang ada pada NE dapat diselesaikan oleh NEAT. NEAT menyelesaikan masalah ini dengan cara melacak *innovation number* ketika terjadi *crossover*. Setelah proses NEAT selesai, akan dilakukan optimasi menggunakan metode yang biasa digunakan pada ANN pada umumnya, yaitu *backpropagation*. Berbeda dengan penelitian terdahulu, penelitian kali ini akan mencoba melakukan prediksi hasil sebuah pertandingan beserta skornya. Bukan hanya tim mana yang akan memenangkan pertandingan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka rumusan masalahnya adalah:

1. Bagaimana pengaruh dari *features* yang digunakan terhadap akurasi dari *Neuroevolution of Augmenting Topologies* (NEAT) dalam melakukan prediksi skor pertandingan sepak bola ?
2. Bagaimana akurasi dari network yang dihasilkan oleh *Neuroevolution of Augmenting Topologies* (NEAT) yang telah dioptimasi dengan *Backpropagation* dalam melakukan prediksi skor pertandingan sepak bola ?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari Skripsi ini adalah menerapkan *Neuroevolution of Augmenting Topologies* (NEAT) yang dioptimasi dengan *Backpropagation* untuk melakukan prediksi hasil akhir dari sebuah pertandingan sepak bola.

1.4 Ruang Lingkup

Ruang lingkup skripsi ini dibatasi pada:

- *Dataset*
 - *Dataset* yang digunakan berupa pertandingan pada *English Premier League* (EPL) pada musim 2014 – 2015 sampai dengan 2017-2018.
 - *Dataset* diperoleh dari situs *whoscored.com*.
 - Pembagian data untuk *training* dan *testing* ialah 75:25.
- Metode yang digunakan adalah *Neuroevolution of Augmenting Topologies* (NEAT) dan *Backpropagation*.
- *Training* dan *Testing*
 - *Training* dan *testing* akan dibagi menjadi 3 tahapan, yaitu :
 1. Menggunakan *rating* pemain sebagai *feature*.
 2. Menggunakan *rating* pemain dan *rating* tim sebagai *feature*.
 3. Menggunakan *rating* pemain, *rating* tim, dan posisi setiap pemain sebagai *feature*.
 - Tujuan dari pembagian ini adalah untuk melihat pengaruh *feature* yang digunakan terhadap akurasi prediksi dari model.
- *Output* model berupa prediksi skor hasil akhir dari pertandingan.
- Model tidak dapat melakukan prediksi pemain mana yang mencetak goal.
- Bahasa pemrograman yang digunakan adalah *Python*, *Javascript*, dan *PHP*.
- Model dirancang menggunakan *library neat-python* dan *neataptic*.

1.5 Metodologi Penelitian

Langkah-langkah dalam pengerjaan Skripsi:

- Studi literatur tentang:
 - *Artificial Neural Network*
 - *Neuroevolution*
- Pengumpulan dan pengolahan data berupa:
 - *Rating* pemain
 - Pertandingan-pertandingan *English Premier League* yang terdahulu
- Perencanaan dan Pembuatan Perangkat Lunak:

- Perancangan model ANN untuk melakukan prediksi skor pertandingan sepak bola
- Pengujian dan Analisis Perangkat Lunak:
 - Pengujian model yang telah dibuat
 - Analisis hasil model
- Pengambilan Kesimpulan:
 - Pengambilan kesimpulan

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan laporan Skripsi ini dibagi menjadi beberapa bab, yaitu:

BAB I : PENDAHULUAN

Bab I berisikan judul, latar belakang, perumusan masalah, ruang lingkup, tujuan skripsi, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan yang akan digunakan

BAB II : LANDASAN TEORI

Bab II berisikan teori-teori serta metode-metode yang digunakan dalam pembuatan skripsi

BAB III : ANALISIS DAN DESAIN SISTEM

Bab III berisikan analisis dan desain sistem yang dibuat

BAB IV : IMPLEMENTASI SISTEM

Bab IV berisikan tentang implementasi sistem berdasarkan desain sistem seperti pada Bab III

BAB V : PENGUJIAN SISTEM

Bab V berisikan pengujian sistem yang telah dibuat pada Bab IV

BAB VI : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab VI berisikan kesimpulan yang dapat diambil terhadap hasil yang dicapai, dan saran – saran yang berguna bagi pengembangan selanjutnya.