

**PREDIKSI HASIL PERTANDINGAN SEPAK BOLA LIGA PREMIER
INGGRIS DENGAN ARTIFICIAL NEURAL NETWORK
BACKPROPAGATION**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar

Sarjana Pendidikan



Oleh :

KHAIRUL `ALIM

NIM.17030045/2017

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
DEPARTEMEN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

2022

PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul : Hasil Pertandingan Sepak Bola Liga Inggris dengan
Artificial Neural Network Backpropagation

Nama : Khairul 'Alim

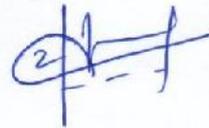
NIM : 17030045

Program Studi : Matematika

Jurusan : Matematika

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, 19 Februari 2022
Disetujui oleh,
Pembimbing



Dra. Dewi Murni, M. Si
NIP. 19670828 199203 2 002

HALAMAN PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

Nama : Khairul 'Alim
NIM / TM : 17030045/2017
Program Studi : Matematika
Jurusan : Matematika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

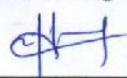
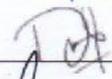
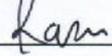
Dengan Judul Skripsi

**Prediksi Hasil Pertandingan Sepak Bola Liga Premier Inggris dengan
*Artificial Neural Network Backpropagation***

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi
Program Studi Matematika Jurusan Matematika
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Padang

Padang, 19 Februari 2022

Tim Penguji

	Nama	Tanda Tangan
Ketua	: Dra. Dewi Murni, M. Si	
Anggota	: Defri Ahmad, S. Pd, M. Si	
Anggota	: Rara Sandhy Winanda, S. Pd, M. Sc	

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Khairul `Alim
NIM : 17030077
Program Studi : Matematika
Departemen : Matematika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan, bahwa skripsi saya dengan judul **“Prediksi Hasil Pertandingan Sepak Bola Liga Premier Inggris dengan Artificial Neural Network Backpropagation”** adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika yang berlaku dalam tradisi keilmuan. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di institusi UNP maupun di masyarakat dan negara.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Padang, 19 Februari 2022

Diketahui oleh,

Ketua Departemen/ Program
Studi Matematika,



Dra. Media Rosha, M.Si.
NIP. 19620815 198703 2 004

Saya yang menyatakan,



Khairul `Alim
NIM. 17030045

**PREDIKSI HASIL PERTANDINGAN SEPAK BOLA LIGA PREMIER
INGGRIS DENGAN *ARTIFICIAL NEURAL NETWORK*
*BACKPROPAGATION***

ABSTRAK

Khairul ‘Alim

Pertandingan sepak bola liga inggris adalah salah satu kompetisi yang paling banyak dipertaruhkan dan dianalisis di seluruh dunia. Dalam upaya untuk meningkatkan akurasi prediksi hasil pertandingan, penelitian ini mengusulkan dan mengimplementasikan model *Artificial Neural Network* (ANN) dengan pembaruan parsial pada data hasil pertandingan. Penelitian ini menggunakan data hasil pertandingan dari musim sepak bola 2017-2021 dan menggabungkan sejumlah fitur statistik, termasuk jumlah gol yang dicetak di babak pertama, jumlah tendangan yang diarahkan ke gawang, dan point yang didapatkan sebagai input model. Selain itu, data tersebut telah dinormalisasi untuk meningkatkan kinerja ANN.

Model ANN yang digunakan terdiri dari beberapa lapisan tersembunyi dengan fungsi aktivasi ReLU (*Rectified Linear Unit*) dan mengoptimalkan parameter dengan algoritma *Backpropagation*. Selama proses pelatihan, model diperbarui secara parsial untuk menggambarkan perubahan dalam pola pertandingan seiring berjalannya waktu.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa model ANN dengan pembaruan parsial mampu memprediksi hasil pertandingan sepak bola dengan akurasi sebesar 77.89% pada iterasi terakhir, dengan nilai *Mean Squared Error* (MSE) sebesar 0.769 dan *Mean Absolute Error* (MAE) sebesar 0.689. Hasil prediksi tersebut juga ditampilkan dalam grafik distribusi hasil pertandingan aktual dan hasil prediksi pada iterasi terakhir, yang memberikan gambaran visual tentang kinerja model.

Penelitian ini memberikan kontribusi pada pengembangan teknik pemodelan prediksi hasil pertandingan sepak bola dan menekankan pentingnya pembaruan parsial dalam menghadapi perubahan dalam pola pertandingan seiring berjalannya waktu.

Kata Kunci : Pemodelan Prediksi Hasil Pertandingan, *Artificial Neural Network*, Sepak Bola, Akurasi Prediksi

**ENGLISH PREMIER LEAGUE FOOTBALL RESULT PREDICTION
USING ARTIFICIAL NEURAL NETWORK
BACKPROPAGATION**

ABSTRACT

Khairul 'Alim

The English Premier League soccer matches are one of the most widely bet on and analyzed competitions worldwide. In an effort to enhance the accuracy of predicting match outcomes, this research proposes and implements an Artificial Neural Network (ANN) model with partial updates on match result data. This study utilizes match result data from the 2017-2021 soccer seasons and incorporates various statistical features, including the number of goals scored in the first half, the number of shots on target, and others, as input to the model. Furthermore, the data has been normalized to improve the performance of the ANN.

The ANN model employed consists of multiple hidden layers with Rectified Linear Unit (ReLU) activation functions and optimizes during training. Throughout the training process, the model is partially updated to capture changes in match patterns over time.

The research results indicate that the ANN model with partial updates can predict soccer match outcomes with an accuracy of 77.89% in the final iteration, achieving a Mean Squared Error (MSE) of 0.769 and a Mean Absolute Error (MAE) of 0.689. These prediction results are also presented in a graph displaying the distribution of actual match outcomes and predictions in the final iteration, providing a visual representation of the model's performance.

This study contributes to the development of techniques for modeling soccer match result predictions and underscores the significance of partial updates in adapting to changes in match patterns over time.

Keywords: Match Result Prediction Modeling, Artificial Neural Network, Soccer, Prediction Accuracy.

KATA PENGANTAR



Alhamdulillahirabbil'alamin, segala puji dan syukur peneliti ucapkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, dan karunia-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul "**Prediksi Hasil Pertandingan Sepak Bola Liga Premier Inggris Dengan *Artificial Neural Network Backpropagation***". Selanjutnya shalawat beriringan salam tidak lupa pula peneliti sampaikan kepada junjungan Nabi besar kita yakni Nabi Muhammad SAW yang telah membawa umatnya dari alam kegelapan ke alam yang penuh ilmu pengetahuan.

Skripsi ini diajukan bertujuan untuk salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Sains (S.Si) pada Program Studi Matematika Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Negeri Padang (UNP). Dalam menyelesaikan skripsi ini, peneliti banyak mendapatkan bantuan, bimbingan, arahan dan motivasi dari berbagai pihak. Oleh sebab itu, peneliti mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Dra. Dewi Murni, M.Si selaku Dosen Pembimbing sekaligus Penasehat Akademik.
2. Bapak Defri Ahmad, S.Pd, M.Si dan Ibu Rara Sandhy Winanda, S.Pd,M.sc selaku Dosen Penguji.
3. Ibu Dra. Media Rosha, M.Si selaku Ketua Program Studi Matematika sekaligus Ketua Jurusan Matematika FMIPA UNP.

4. Bapak dan Ibu Staf Pengajar pada Jurusan Matematika FMIPA UNP.
5. Orang tua serta keluarga yang senantiasa memberikan dorongan, semangat, nasehat dan do'a dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Teman-teman seperjuangan angkatan 2017 yang telah membantu peneliti dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Serta pihak-pihak lain yang tidak bisa peneliti sebutkan satu per satu yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.

Semoga semua bimbingan dan bantuan yang diberikan kepada peneliti menjadi amal ibadah dan mendapat pahala dari Allah SWT. Peneliti menyadari bahwasanya dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna karena keterbatasan peneliti. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun peneliti harapkan demi kesempurnaan skripsi ini, mudah-mudahan skripsi ini bermanfaat bagi pembaca.

Padang, Februari 2022

Khairul 'Alim

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	I
ABSTRACT	II
KATA PENGANTAR.....	III
DAFTAR ISI.....	V
DAFTAR GAMBAR.....	VII
DAFTAR TABEL	VIII
BAB 1 PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Perumusan Masalah	3
C. Batasan Masalah	3
D. Tujuan Penelitian	4
E. Manfaat Penelitian	4
BAB II KERANGKA TEORI.....	5
A. Neural Network	5
B. Artificial Neural Network.....	5
C. Arsitektur jaringan (Konfigurasi jaringan)	6
D. Jaringan Saraf Tiruan <i>Backpropagation</i>.....	8
E. Pelatihan Backpropagation	12
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	22
A. Jenis Penelitian	22
B. Jenis dan Sumber Data	22
C. Teknik Analisis Data.....	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	27
A. Hasil Penelitian.....	27

B. Pembahasan.....	38
BAB V PENUTUP.....	40
A. Kesimpulan.....	40
B. Saran.....	41
LAMPIRAN.....	44

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Komponen Jaringan Saraf Tiruan	6
Gambar 2. Jaringan Layar Tunggal.....	7
Gambar 3. Komponen Jaringan Layar Jamak	8
Gambar 4. Alur Kerja Algoritma <i>Backpropagation</i>	17
Gambar 5. Arsitektur Backpropagation	23
Gambar 6. Grafik Hasil Pertandingan Sepak Bola Liga Inggris	38

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Parameter Prediksi	23
Tabel 2. Data Input dan Output Pertandingan Sepak Bola Liga Inggris.....	27
Tabel 3. Hasil Normalisasi Data Input dan Output	29
Tabel 4. Pola Input dan Target	30
Tabel 5. Bobot (<i>V_{ij}</i>) dan bias (<i>V_{0j}</i>) dari Layar Input ke Layar Tersembunyi ..	31
Tabel 6. Bobot dan bias dari Layar Tersembunyi ke Layar Output.....	31
Tabel 7. Keluaran Unit Tersembunyi	33
Tabel 8. Keluaran Unit Tersembunyi setelah di aktivasi	34
Tabel 9. Keluaran Unit Output	35
Tabel 10. Hasil Prediksi Satu Kali Iterasi (<i>Epoch</i>)	36
Tabel 11. Hasil Prediksi 999 Kali Iterasi (<i>Epoch</i>)	36
Tabel 12. Hasil Evaluasi (<i>Error</i> Terakhir) dan Akurasi Prediksi Model	37

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Sepak bola merupakan salah satu olahraga yang sangat digemari oleh masyarakat dalam beberapa tahun terakhir. Hal ini dapat dilihat dari hasil survei *Alvara Research Center*, dimana sebagian besar dari kalangan milenial berusia 25-30 tahun sangat menyukai olahraga sepak bola. Ketertarikan ini membuat para suporter sepak bola berharap agar tim yang mereka dukung selalu meraih kemenangan dalam setiap pertandingan, sehingga muncul keinginan untuk memprediksi hasil pertandingan sepak bola.

Memprediksi hasil pertandingan sepak bola merupakan aktivitas yang sangat populer di kalangan pecinta sepak bola. Bagi para suporter, memprediksi hasil pertandingan adalah hal yang wajar, dan seringkali mereka lebih cenderung memprediksi kemenangan tim yang mereka dukung. Cara umum untuk memprediksi hasil pertandingan sepak bola adalah dengan mengindikasikan apakah seseorang mengharapkan tim tersebut menang, kalah, atau bermain imbang dalam pertandingan berikutnya. Hasil pertandingan ini ditentukan oleh perbedaan jumlah gol yang dicetak oleh dua tim yang bersaing dalam pertandingan sepak bola. Ada banyak faktor yang mempengaruhi pencetakan gol, termasuk kekuatan serangan tim, ketangguhan pertahanan tim lawan, keuntungan bermain di kandang (jika ada), dan peristiwa khusus yang terjadi selama pertandingan.

English Premier League, yang lebih dikenal sebagai Liga Primer Inggris, adalah kompetisi sepak bola di Inggris yang melibatkan beberapa klub sepak bola terbaik di negara tersebut. Tim-tim yang berada di peringkat 1 hingga 4 dalam klasemen

akhir memiliki hak untuk mewakili Inggris di Liga Champions, sementara tim yang berada di peringkat 5 dan 6 memiliki hak untuk mewakili Inggris di Liga Europa. Liga Primer Inggris merupakan liga olahraga yang paling banyak ditonton di dunia, disiarkan ke 634 juta rumah di 212 wilayah, dengan potensi penonton televisi mencapai 4,7 miliar orang (Baboota & Kaur, 2019).

Metode Jaringan Saraf Tiruan (*Artificial Neural Network*) dapat digunakan untuk meramalkan hasil berdasarkan pola kejadian yang terjadi di masa lampau (Machmudin & Ulama, 2012). *Artificial Neural Network* (ANN) atau Jaringan Saraf Tiruan adalah sistem komputasi yang menggunakan arsitektur dan operasi berdasarkan pengetahuan tentang sel-sel saraf biologis dalam otak. ANN dapat digambarkan sebagai model matematis dan komputasi untuk aproksimasi non-linear, klasifikasi data, pengelompokan, dan regresi non-parametrik, atau sebagai simulasi dari model korelasi dalam saraf biologis.

Model saraf ini menunjukkan kemampuannya dalam emulasi, analisis, prediksi, dan asosiasi. Kemampuan yang dimiliki oleh ANN dapat digunakan untuk belajar dan menghasilkan aturan atau operasi berdasarkan beberapa input yang dimasukkan, serta membuat prediksi tentang output yang akan dihasilkan atau menyimpan karakteristik dari input yang disimpan dalamnya (Hermawan, 2006).

Beberapa penelitian sebelumnya telah mencoba memprediksi hasil pertandingan olahraga menggunakan data dari pertandingan sebelumnya (sejarah). Salah satu penelitian yang menarik adalah yang dilakukan oleh Raghav Murali, yang menggunakan analisis data sepak bola di media sosial Twitter untuk memetakan popularitas dan melakukan prediksi dengan menggunakan *Support*

Vector Engine (SVM). Penelitian ini mencapai akurasi sebesar 65%. Penting untuk dicatat bahwa hasil prediksi dapat menjadi lebih akurat dengan meningkatnya jumlah data yang digunakan (Murali, R, & Krishnan, 2018).

Dalam penelitian ini, dibuat sebuah model Jaringan Saraf Tiruan untuk memprediksi hasil pertandingan sepak bola Liga Primer Inggris berdasarkan rata-rata poin dari empat pertandingan awal, rata-rata poin dari empat pertandingan terakhir, rata-rata poin secara keseluruhan, dan jumlah gol yang dicetak, menggunakan metode *Backpropagation*. Prediksi ini didasarkan pada statistik hasil pertandingan sebelumnya.

Berdasarkan uraian di atas, judul skripsi ini adalah "Prediksi Hasil Pertandingan Sepak Bola Liga Primer Inggris dengan Menggunakan *Artificial Neural Network*."

B. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, maka yang menjadi rumusan masalah untuk penelitian ini:

1. Bagaimana prediksi hasil pertandingan sepak bola dengan menggunakan model *Artificial Neural Network* ?
2. Berapa tingkat keakuratan prediksi liga Inggris dengan menggunakan model *Artificial Neural Network* ?

C. Batasan Masalah

Untuk mencegahnya perluasan masalah dan tidak melenceng dari tujuan, maka perlu ada batasan-batasan untuk menyelesaikan masalah tersebut, yaitu:

1. Dataset pada penelitian menggunakan hasil pertandingan sepak bola Liga Primer Inggris satu musim yang lalu yaitu pada musim 2020/2021

2. Dataset didapatkan dari tim tuan rumah, tim tamu, rata-rata poin tim tuan rumah, rata-rata poin tim tamu, rata-rata poin lawan untuk tuan rumah, rata-rata poin lawan untuk tim tamu.
3. Data *training* digunakan pada hasil pertandingan sepak bola pada musim 2017/2018 sampai musim 2020/2021, sedangkan untuk musim 2021/2022 dijadikan sebagai data *testing* dalam penelitian ini.

D. Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang diajukan, maka penelitian ini bertujuan sebagai berikut :

1. Mengetahui dan memprediksi hasil *sepak bola* dengan menggunakan model *Artificial Neural Network*.
2. Mengetahui keakuratan prediksi sepak bola dengan menggunakan model *Artificial Neural Network*.

E. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi Mahasiswa

Penelitian ini dapat memberikan dan menambah pengetahuan bagi penulis tentang model prediksi *sepak bola* dengan menggunakan *Artificial neural network*.

2. Bagi Peneliti Selanjutnya

Dapat dijadikan sebagai referensi bacaan atau referensi untuk penelitian lebih lanjut bagi mahasiswa/i matematika terlebih utama bagi mahasiswa/i yang akan meneliti dengan penelitian serupa.