

**SISTEM PENJADWALAN LIGA MENGGUNAKAN ALGORITMA  
GENETIKA BERBASIS WEB (STUDI KASUS : LIGA FUTSAL  
PROFESIONAL INDONESIA)**

**SKRIPSI**



**Oleh :**

**M KHOIRONI**

**NPM. 18081010052**

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA**

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"**

**JAWA TIMUR**

**2022**

## LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**Judul : SISTEM PENJADWALAN LIGA MENGGUNAKAN ALGORITMA GENETIKA BERBASIS WEB (STUDI KASUS : LIGA FUTSAL PROFESIONAL INDONESIA)**

**Oleh : M. KHOIRONI**

**NPM : 18081010052**

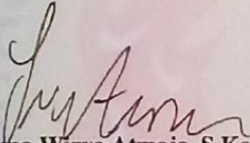
**Telah Diseminarkan Dalam Ujian Skripsi Pada :**

**Rabu , 25 Mei 2022**

### Mengetahui

#### Dosen Pembimbing

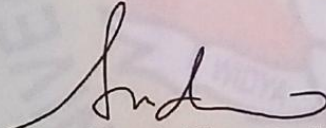
1.



**Pratama Wirva Atmaia, S.Kom., M.Kom**

**NIP : 19840106 201803 1 001**

2.



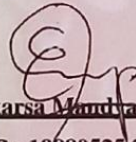
**Andreas Nugroho Sihananto, S.Kom.**

**M.Kom**

**NPT : 211199 00 412271**

#### Dosen Penguji

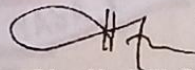
1.



**Eka Prakarsa Mandartha, S.T., M.Kom**

**NIP : 19880525 2018031 001**

2.



**Afina Lina Nurlaili, S.Kom., M.Kom.**

**NPT : 202199 31 213198**

### Menyetujui

#### Dekan

#### Fakultas Ilmu Komputer



**Budi Nugroho, S.Kom., M.Kom**

**NIP : 19650731 199203 2 001**

#### Koordinator Program Studi

#### Informatika

05.06.2022  
Pengesahan Buku Skripsi  
18081010052 (M. Khoironi)

**Budi Nugroho, S.Kom., M.Kom**

**NIPPPK : 19800907 202121 1 005**

## SURAT PERNYATAAN ANTI PLAGIAT

Saya, mahasiswa Informatika Fakultas Ilmu Komputer UPN “Veteran” Jawa Timur, yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : M. Khoironi

NPM : 18081010052

Menyatakan bahwa judul skripsi / tugas akhir yang saya ajukan yang berjudul :

“SISTEM PENJADWALAN LIGA MENGGUNAKAN ALGORITMA GENETIKA BERBASIS WEB ”

Bukan merupakan plagiat dari skripsi orang lain dan juga bukan merupakan produk dan atau *software* yang saya beli dari pihak lain. Saya juga menyatakan bahwa skripsi ini adalah pekerjaan saya sendiri, kecuali yang dinyatakan dalam daftar Pustaka dan tidak pernah diajukan untuk syarat memperoleh gelar di UPN “Veteran” Jawa Timur maupun di institusi Pendidikan lain.

Jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini terbukti tidak benar, maka saya siap menerima segala konsekuensinya.

Surabaya, 25 Mei 2022

Hormat Saya,



M. Khoironi

NPM. 18081010052

# **SITEM PENJADWALAN LIGA MENGGUNAKAN ALGORITMA GENETIKA BERBASIS *WEB* (STUDI KASUS : LIGA FUTSAL PROFESIONAL INDONESIA)**

**Nama Mahasiswa** : M. Khoironi  
**NPM** : 18081010052  
**Program Studi** : Informatika  
**Dosen Pembimbing** : Pratama Wirya Atmaja, S. Kom., M. Kom  
Andreas Nugroho Sihananto, S. Kom., M. Kom

## **ABSTRAK**

Dalam penelitian ini akan dilakukan sebuah penerapan algoritma genetika pada sistem penjadwalan liga berbasis *website* dengan studi kasus penjadwalan Liga Futsal Profesional Indonesia. Pembangkitan jadwal pertandingan dilakukan untuk satu putaran di mana jadwal satu putaran tersebut akan digunakan lagi pada putaran kedua dengan jadwal terbalik. Jadwal tersebut akan dibangkitkan berdasarkan batasan-batasan yang ditentukan, sehingga dapat menghasilkan jadwal kompetisi bagi klub peserta Liga Futsal Profesional Indonesia. Algoritma genetika merupakan metode pencarian *heuristic* yang berbasis pada evolusi alam dan seleksi genetik. Algoritma Genetika memiliki ciri dasar yaitu variabel dasar berupa gen. Gen tersebut dapat berupa *binary*, *float*, *integer*, maupun *char*. Kombinasi dari gen-gen tersebut disebut dengan kromosom. Pada setiap iterasinya algoritma genetika melakukan evaluasi solusi dengan masalah yang dipecahkan. Evaluasi menghasilkan pilihan solusi untuk di turunkan pada iterasi berikutnya. Proses seleksi pada algoritma genetika terdapat banyak metode. Penulis menggunakan *Rank Based Fitness Assignment* dan *One Point Cut Crossover* untuk dapat menghasilkan pilihan individu yang baik. Pada penelitian ini penulis dapat menghasilkan suatu penjadwalan Liga Futsal Professional Indonesia secara otomatis yang dapat membantu panitia atau penyelenggara dalam menentukan jadwal pertandingan. Selain itu didapatkan bahwa nilai populasi, nilai probabilitas *crossover*, serta nilai probabilitas mutasi mempengaruhi lamanya waktu dan nilai *fitness* yang didapatkan.

**Kata Kunci** : *Penjadwalan* , *Algoritma Genetika*, *Mutasi*, *Crossover*, *Seleksi*.

## KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puja dan Puji syukur kehadirat ALLAH SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya yang telah dikaruniakan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul :

### **“SISTEM PENJADWALAN LIGA MENGGUNAKAN ALGORITMA GENETIKA BERBASIS WEB (STUDI KASUS : LIGA FUTSAL PROFESIONAL INDONESIA)”**

Shalawat serta salam, tetap tercurahkan pada Baginda Rasul Muhammad SAW. Nabi yang menuntun umat manusia dari jalan gelap gulita ke jalan yang terang benderang yaitu agama Islam.

Dalam penyusunan skripsi ini penulis tentunya mengalami beberapa hambatan, tantangan serta kesulitan, namun karna dukungan dari semua pihak, akhirnya penulis dapat mengatasi semua hambatan tersebut. Adapun skripsi ini dikerjakan dengan tujuan pemenuhan ketentuan kelulusan kuliah pada jenjang Strata 1 Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Seperti pepatah mengatakan bahwa tiada gading yang tak retak, yang berarti bahwa tidak ada manusia di dunia ini yang sempurna. Penulis telah berusaha dengan baik, namun dengan segala kerendahan hati penulis menerima saran dan kritik yang membangun untuk menjadikan skripsi ini lebih baik.

Terakhir, penulis berharap setiap bantuan oleh segenap pihak dapat menjadi ladang kebaikan. Dan penulis berharap penulisan skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi peneliti lain maupun pembaca pada umumnya.

Surabaya, 25 Mei 2022

penulis

## UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan selesainya penulisan skripsi ini, penulis tak lupa mengucapkan banyak terima kasih kepada seluruh pihak yang terlibat. Pertama, penulis mengucapkan terima kasih kepada Allah SWT. Karna atas rahmat dan hidayahnya penulis mendapatkan kesehatan dan kekuatan di setiap urusan yang dijalani penulis. Kedua, penulis tak lupa shalawat serta salam tetap tercurah pada Rasulullah Muhammad SAW karna atas petunjuk beliau penulis dapat membedakan kebaikan dan keburukan. Penulis mendedikasikan skripsi ini kepada almarhum dan almarhumah orang tua penulis yang telah mendukung penulis dalam setiap perjalanan keilmuan sampai bangku perkuliahan. Terima kasih atas setiap cinta yang terpancar serta doa dan restu yang mengiringi tiap langkah penulis. Terima kasih kepada Almh. Ibu Juwariyah dan Alm. Bapak M. Yusuf yang semasa hidupnya memberikan kasih sayang sepanjang masa yang membawa semangat penulis bisa sampai ke titik ini. Kemudian kepada keluarga besar penulis yang selalu memberikan dukungan luar biasa kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini terutama kepada kakak perempuan saya Mbak Wiwin yang sempat membiayai perkuliahan saya. Kepada Mas Agus dan Bu Tim yang memberikan doa, dukungan, dan hiburan sehingga penulis dapat semangat menyelesaikan skripsi ini. Kepada keluarga Bpk. Bambang atau Khoirul Anam yang bersedia meminjamkan fasilitas laptop selama 2 semester sehingga penulis dapat melaksanakan kegiatan perkuliahan dengan fasilitas yang cukup. Terima kasih juga kepada Teman-teman di tongkrongan desa penulis yang selalu ada sebagai tempat berbincang saat waktu senggang penulis dalam menyelesaikan skripsi. Selain itu kepada teman-teman sekolah, kuliah dari MI Al-Hikmah, Mts. Al-Hikmah, SMAN 1 Jombang, UPNVJT maupun rekan-rekan saat saya bekerja. Serta teman yang mendukung penulis untuk menyelesaikan skripsi ini baik dalam bentuk moril maupun materil. Taufiqur Rahman yang menemani penulis dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini sehingga dapat mencapai gelar sarjana secara bersama-sama serta kepada Alfareza Alfarizky yang menemani penulis saat masa akhir perkuliahan dan yang utama karna meminjamkan printer sehingga penulis dapat meminimalisir pengeluaran untuk skripsi ini. Kemudian, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada yang terhormat seluruh dosen/pengajar di UPN "Veteran" Jatim yang tidak bisa saya sebutkan namanya satu per satu terutama kepada :

1. Prof. Dr. Ir. Akhmad Fauzi, M.M.T selaku Rektor Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur.
2. Dr. Ir. Ni Ketut sari, M.T., selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur.
3. Budi Nugroho, S.Kom., M.Kom., selaku Koordinator Program Studi Teknik Informatika Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa vii Timur.
4. Pratama Wiryatmaja, S.Kom, M.Kom, selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan dukungan ilmu, masukan, saran, serta kritik yang membangun terhadap skripsi penulis.
5. Andreas Nugroho Sihananto, S.Kom, M.Kom, selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan dukungan ilmu, masukan, saran, serta kritik yang membangun terhadap skripsi penulis.

## DAFTAR ISI

<b>ABSTRAK</b> .....	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>iv</b>
<b>UCAPAN TERIMA KASIH</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	<b>1</b>
<b>1.2 Rumusan Masalah</b> .....	<b>2</b>
<b>1.3 Batasan Masalah</b> .....	<b>2</b>
<b>1.4 Tujuan</b> .....	<b>3</b>
<b>1.5 Manfaat Penelitian</b> .....	<b>3</b>
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>4</b>
<b>2.1 Penelitian Terdahulu</b> .....	<b>4</b>
<b>2.2 Konsep Dasar Algoritma Genetika</b> .....	<b>5</b>
<b>2.2.1 Sejarah Algoritma Genetika</b> .....	<b>5</b>
<b>2.2.2 Pengertian Algoritma Genetika</b> .....	<b>5</b>
<b>2.2.3 Siklus Algoritma Genetika</b> .....	<b>8</b>
<b>2.3 Konsep Dasar Sistem</b> .....	<b>15</b>
<b>2.3.1 Pengertian Sistem</b> .....	<b>15</b>
<b>2.3.2 Karakteristik Sistem</b> .....	<b>15</b>
<b>2.4 Konsep Dasar Informasi</b> .....	<b>16</b>
<b>2.4.1 Pengertian Informasi</b> .....	<b>16</b>
<b>2.4.2 Kualitas Informasi</b> .....	<b>16</b>
<b>2.5 Konsep Dasar Sistem Informasi</b> .....	<b>17</b>

2.5.1	Pengertian Sistem Informasi.....	17
2.5.2	Komponen Sistem Informasi .....	18
2.6	Penjadwalan .....	19
2.6.1	Pengertian Penjadwalan.....	19
2.6.2	Tujuan Penjadwalan.....	20
2.6.3	Penjadwalan Kompetisi.....	20
2.7	<i>Framework</i> .....	20
2.8	PHP.....	23
2.9	<i>Codeigniter</i> .....	23
2.10	My SQL.....	23
2.11	<i>Website</i> .....	24
2.12	<i>Use Case Diagram</i> .....	24
2.13	<i>Activity Diagram</i> .....	26
2.14	<i>Sequence Diagram</i> .....	27
2.15	<i>Class Diagram</i> .....	28
2.15	<i>Black Box Testing</i> .....	29
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>		<b>30</b>
3.1	Studi Literatur .....	31
3.2	Perancangan Sistem.....	31
3.2.1	<i>Use Case Diagram</i> .....	31
3.2.2	<i>Activity Diagram</i> .....	39
3.2.3	<i>Class Diagram</i> .....	48
3.2.4	<i>Sequence Diagram</i> .....	48
3.2.5	Algoritma Genetika .....	55
3.2.5.1	Teknik Pengkodean .....	55
3.2.5.2	Pembangkitan Populasi Awal .....	58
3.2.5.3	Fungsi <i>Fitness</i> dan Seleksi.....	60



3.2.5.4	<i>Crossover</i> .....	63
3.2.5.5	Mutasi.....	65
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>67</b>
4.1	<i>Tools</i> .....	67
4.2	Cara Kerja Aplikasi.....	68
4.2.1	Halaman <i>Home</i> .....	68
4.2.2	Halaman <i>About</i> .....	69
4.2.3	Halaman Login.....	69
4.2.4	Halaman <i>Register</i> .....	70
4.2.5	Halaman Data Tim .....	70
4.2.6	Halaman Data <i>Series</i> .....	72
4.2.7	Halaman Data Jam .....	74
4.2.8	Halaman Data <i>User</i> .....	75
4.2.9	Halaman Data Penjadwalan .....	78
4.2.10	Export Jadwal .....	79
4.3	Hasil Pengujian <i>Black Box</i> .....	80
4.3.1	Pengujian <i>Login</i> .....	80
4.3.2	Pengujian <i>Register</i> .....	80
4.3.3	Pengujian Data Tim.....	80
4.3.4	Pengujian Data <i>Series</i> .....	81
4.3.5	Pengujian Data Jam.....	81
4.3.6	Pengujian Penjadwalan .....	82
4.3.7	Pengujian <i>Export Jadwal</i> .....	82
4.3.8	Pengujian Algoritma Genetika .....	82
4.3.9	<i>Pseudocode</i> Algoritma Genetika.....	88
<b>BAB V SARAN DAN KESIMPULAN .....</b>		<b>95</b>

<b>5.1</b>	<b>Kesimpulan.....</b>	<b>95</b>
<b>5.2</b>	<b>Saran .....</b>	<b>95</b>
	<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>97</b>
	<b>BIODATA PENULIS.....</b>	<b>99</b>
	<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>100</b>

## Daftar Gambar

2.1	Konsep Dasar Algoritma Genetika .....	8
2.2	Siklus Algoritma Genetika .....	9
2.3	<i>One-Cut Point Cross-Over</i> .....	10
2.4	<i>Multipoint Cross-Over</i> .....	11
2.5	<i>Cycle Cross-Over</i> .....	12
2.6	<i>Partial Mapped Cross-Over</i> .....	12
2.7	<i>Order Cross-Over</i> .....	13
2.8	<i>Heuristic Cross-Over</i> .....	13
2.9	Simbol <i>Activity Diagram</i> .....	27
3.1	Alur Penelitian .....	30
3.2	<i>Use Case Diagram</i> Admin dan User .....	31
3.3	<i>Activity Diagram</i> Edit Tim.....	40
3.4	<i>Activity Diagram</i> Edit Jam.....	41
3.5	<i>Activity Diagram</i> Edit Series .....	42
3.6	<i>Activity Diagram</i> Tambah User .....	43
3.7	<i>Activity Diagram</i> Edit User .....	44
3.8	<i>Activity Diagram</i> Hapus User.....	45
3.9	<i>Activity Diagram</i> Generate Jadwal .....	46
3.10	<i>Activity Diagram</i> Export Jadwal.....	47
3.11	<i>Class Diagram</i> .....	48
3.12	<i>Sequence Diagram</i> Kelola Tim .....	49

3.13	<i>Sequence Diagram</i> Kelola <i>Series</i> .....	50
3.14	<i>Sequence Diagram</i> Kelola Jam .....	51
3.15	<i>Sequence Diagram</i> Kelola <i>User</i> .....	52
3.16	<i>Sequence Diagram</i> Penjadwalan .....	53
3.17	<i>Sequence Diagram</i> Export Jadwal .....	54
3.18	Teknik Pengkodean .....	55
3.19	Ilustrasi Pengkodean Genetika Pada Penjadwalan Liga .....	58
3.20	<i>Flow Chart</i> Pembangkitan Populasi Awal .....	59
3.21	<i>Flow Chart</i> Perhitungan <i>Fitness</i> .....	61
3.22	<i>Flow Chart</i> Seleksi Individu .....	62
3.23	<i>Flow Chart</i> Proses <i>Crossover</i> .....	64
3.24	<i>Flow Chart</i> Proses Mutasi .....	66
4.1	Halaman <i>Home</i> .....	68
4.2	Halaman <i>About</i> .....	69
4.3	Halaman <i>Login</i> .....	69
4.4	Halaman <i>Register</i> .....	70
4.5	Halaman Data Tim Grup A .....	71
4.6	Halaman Data Tim Grup B .....	71
4.7	Halaman Edit Tim .....	72
4.8	Halaman Data <i>Series</i> Grup A .....	73
4.9	Halaman Data <i>Series</i> Grup B .....	73
4.10	Halaman Edit <i>Series</i> .....	74
4.11	Halaman Data Jam .....	74
4.12	Halaman Edit Jam .....	75

<b>4.13</b>	<b>Halaman Data <i>User</i>.....</b>	<b>76</b>
<b>4.14</b>	<b>Halaman Tambah <i>User</i>.....</b>	<b>76</b>
<b>4.15</b>	<b>Halaman Edit <i>User</i>.....</b>	<b>77</b>
<b>4.16</b>	<b>Hapus <i>User</i>.....</b>	<b>78</b>
<b>4.17</b>	<b>Halaman Penjadwalan.....</b>	<b>79</b>
<b>4.18</b>	<b><i>Export</i> Jadwal.....</b>	<b>79</b>
<b>4.19</b>	<b>Uji Algoritma Genetika Pada Penjadwalan Liga Futsal.....</b>	<b>87</b>

## Daftar Tabel

2.1	Daftar Simbol <i>Class Diagram</i> .....	28
3.1	<i>Use Case</i> Edit Tim.....	32
3.2	<i>Use Case</i> Edit <i>Series</i> .....	33
3.3	<i>Use Case</i> Edit Jam.....	34
3.4	<i>Use Case</i> Tambah <i>User</i> .....	35
3.5	<i>Use Case</i> Edit <i>User</i> .....	36
3.6	<i>Use Case</i> Hapus <i>User</i> .....	37
3.7	<i>Use Case</i> Generate Jadwal.....	38
3.8	<i>Use Case</i> Export Jadwal.....	39
3.9	Kode Data Pertandingan.....	56
3.10	Kode Data <i>Series</i> .....	57
3.11	Kode Data TimA .....	57
3.12	Kode Data TimB .....	57
3.13	Tabel Populasi Awal .....	59
3.14	Tabel Hasil Perhitungan Nilai <i>Fitness</i> .....	60
3.15	Tabel Perangkingan Individu .....	60
3.16	Tabel Individu Terpilih .....	62
3.17	<i>Crossover</i> .....	63
3.18	Tabel Hasil Mutasi.....	65
4.1	Pengujian <i>Login</i> .....	80
4.2	Pengujian <i>Register</i> .....	80
4.3	Pengujian Data Tim.....	80
4.4	Pengujian Data <i>Series</i> .....	81
4.5	Pengujian Data Jam.....	81
4.6	Pengujian Penjadwalan .....	82

<b>4.7</b>	<b>Pengujian <i>Export</i> Jadwal.....</b>	<b>82</b>
<b>4.8</b>	<b>Uji Coba Algoritma Genetika Pada Penjadwalan Liga Futsal.....</b>	<b>82</b>