

SISTEM PENJADWALAN TERAPI PUSAT LAYANAN AUTIS BATAM BERBASIS WEB

TUGAS AKHIR

Disusun oleh:
Suci Puji Lestari
3311511019

Disusun untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan Program Diploma III



PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
POLITEKNIK NEGERI BATAM
BATAM
2018

HALAMAN PENGESAHAN

**SISTEM PENJADWALAN TERAPI PUSAT LAYANAN AUTIS
BATAM BERBASIS WEB**

**Disusun oleh:
Suci Puji Lestari
3311511019**

Telah dikonsultasikan dengan dosen pembimbing
sebagai persyaratan untuk melaksanakan sidang Tugas Akhir 2

Batam, 4 Oktober 2018

Disetujui oleh:

Pembimbing,

Mira Chandra Kirana S.T., M.T

NIP : 197905302014042002

HALAMAN PERNYATAAN

Dengan ini, saya:

NIM : 3311511019

Nama : Suci Puji Lestari

adalah mahasiswa Program Studi Teknik Informatika Politeknik Negeri Batam menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul:

SISTEM PENJADWALAN TERAPI PUSAT LAYANAN AUTIS BATAM BERBASIS WEB

disusun dengan:

1. tidak melakukan plagiat terhadap naskah karya orang lain
2. tidak melakukan pemalsuan data
3. tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebut sumber asli atau tanpa ijin pemilik

Jika kemudian terbukti terjadi pelanggaran terhadap pernyataan di atas, maka saya bersedia menerima sanksi apapun termasuk pencabutan gelar akademik.

Lembar pernyataan ini juga memberikan hak kepada Politeknik Negeri Batam untuk mempergunakan, mendistribusikan ataupun memproduksi ulang seluruh hasil Tugas Akhir ini.

Batam, 21 September 2018

Suci Puji Lestari
3311511019

ABSTRAK

SISTEM PENJADWALAN TERAPI PUSAT LAYANAN AUTIS BATAM BERBASIS WEB

Autis merupakan kelainan pada saraf yang menyebabkan penderitanya sulit untuk melakukan komunikasi. Untuk memberikan pelayanan pendidikan yang baik bagi anak-anak berkebutuhan khusus yaitu penyandang autis di Batam maka didirikanlah Pusat Layanan Autis dengan harapan anak autis dapat menyesuaikan diri dengan lingkungan masyarakat dan siap mengikuti Pendidikan baik secara formal maupun non formal. Pusat Layanan Autis Batam memiliki berbagai macam kegiatan salah satunya yaitu memberikan terapi kepada siswa. Terapi yang digunakan yaitu terapi wicara, okupasi, dan fisioterapi. Dalam pelaksanaan terapi Pusat Layanan Autis Batam memiliki kesulitan ketika mengolah data siswa dan penentuan jadwal terapi. Oleh karena itu dibuat sistem penjadwalan terapi dengan menggunakan algoritma genetika yang dapat menampilkan jadwal dengan menambahkan data terapi, data terapis, data ruang, data waktu, dan data siswa menjadi salah satu solusi penentuan jadwal terapi.

Keywords: Autis, Terapi, Sistem, Jadwal.

ABSTRACT
SYSTEM SCHEDULING THERAPY CENTER BATAM AUTIS
SERVICES BASED ON WEB

Autism is a neurological disorder that makes it difficult for the sufferer to communicate. To provide good educational services for children with special needs, namely people with autism in Batam, an Autism Service Center was established with the hope that autistic children can adapt to the community environment and are ready to attend education both formally and non-formally. Batam Autism Service Center has a variety of activities, one of which is providing therapy to students. The therapies used are speech therapy, occupational therapy, and physiotherapy. In carrying out the therapy, the Autistic Service Center Batam has difficulties when processing student data and determining therapy schedules. Therefore, a therapy scheduling system is made using genetic algorithms that can display the schedule by adding therapeutic data, therapist data, space data, time data, and student data to be one solution for determining therapy schedules.

Keywords: Autism, Therapy, System, Schedule.

KATA PENGANTAR

Dengan rahmat Tuhan Yang Maha Esa telah melimpahkan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul "Sistem Penjadwalan Pusat Layanan Autis Batam Berbasis Web" sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Diploma III Teknik Informatika. Penulis menyadari bahwa dalam penyelesaian tugas akhir ini terdapat kesalahan dan kekurangan, oleh karena itu penulis menerima segala saran guna perbaikan. Penulis menyampaikan terima kasih kepada yang terhormat :

1. Ibu Mira Chandra Kirana S.T., M.T., selaku pembimbing yang selalu memberikan saran, nasehat, serta dukungan dalam proses pengerjaan penelitian.
2. Ibu Metta Santiputri S.T., M.Sc selaku koordinator pelaksanaan tugas akhir yang telah memberikan informasi mengenai jadwal sidang.
3. Seluruh jajaran Dosen dan Staf Jurusan Teknik Informatika Politeknik Negeri Batam.
4. Petugas Pusat Layanan Autis Batam yang telah meluangkan waktunya untuk melakukan wawancara dan memberikan informasi terkait penelitian.
5. Ke dua orang tua beserta keluarga yang selalu memberikan dukungan dan doa sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir dengan baik.
6. Teman-teman IF A Karyawan angkatan 2015 yang telah memberikan motivasi, dukungan selama proses pengerjaan.

Semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat kepada semua pihak agar dapat dilakukan pengembangan.

Batam, 21 September 2018

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Halaman Pengesahan	ii
Halaman Pernyataan	iii
Abstrak	iv
Kata Pengantar	vi
DaftarIsi	vii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Manfaat	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II LANDASAN TEORI.....	4
2.1 Pengertian Autis	4
2.2 HTML	5
2.3 PHP	5
2.4 MySQL.....	5
2.5 <i>Data Flow Diagram</i>	6
2.6 Algoritma Genetika.....	6
2.7 Tinjauan Pustaka	11
BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN.....	15
3.1 Algoritma Genetika.....	15
3.2 Deskripsi Umum Sistem	17
3.3 Karakteristik Pengguna	18
3.4 Analisa Kebutuhan Perangkat Keras.....	18
3.5 Analisa Kebutuhan Perangkat Lunak.....	18
3.6 Kebutuhan Fungsional	19
3.7 Kebutuhan Non Fungsional.....	19
3.8 <i>Data Flow Diagram Level 0</i>	20
3.9 <i>Data Flow Diagram Level 1</i>	21
3.10 Perancangan ER Diagram	23
3.11 Perancangan Antarmuka	24
3.11.1 Tampilan Halaman Login	24
3.11.2 Deskripsi Menu Login	24
3.11.3 Tampilan Menu Jadwal	25
3.11.4 Deskripsi Menu Jadwal	25
3.11.5 Tampilan Menu Terapis	26
3.11.6 Deskripsi Menu Terapis	26
3.11.7 Tampilan Menu Terapi.....	27
3.11.8 Deskripsi Menu Terapi.....	27

3.11.9	Tampilan Menu Waktu	28
3.11.10	Deskripsi Menu Waktu	28
3.11.11	Tampilan Menu Hari	29
3.11.12	Deskripsi Menu Hari	29
3.11.13	Tampilan Menu Jam.....	30
3.11.14	Deskripsi Menu Jam.....	30
3.11.15	Tampilan Menu Ruang.....	31
3.11.16	Deskripsi Menu Ruang.....	31
3.11.17	Tampilan Menu Siswa.....	32
3.11.18	Deskripsi Menu Siswa	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		33
4.1	Implementasi Basis Data.....	33
4.1.1	Tabel User	34
4.1.2	Tabel Hari.....	34
4.1.3	Tabel Jadwal.....	35
4.1.4	Tabel Jam	35
4.1.5	Tabel Ruang	36
4.1.6	Tabel Siswa	36
4.1.7	Tabel Terapi	36
4.1.8	Tabel Waktu	36
4.2	Pembahasan Penjadwalan Otomatis dengan Algoritma Genetika	36
4.2.1	Source Kode Algoritma Genetika	38
4.2.2	Hasil Algoritma Genetika	53
4.3	Implementasi Antarmuka Aplikasi	56
4.3.1	Halaman Login.....	56
4.3.2	Halaman Beranda	56
4.3.3	Halaman Terapis	57
4.3.4	Halaman Terapi	58
4.3.5	Halaman Waktu.....	59
4.3.6	Halaman Hari	60
4.3.7	Halaman Jam.....	61
4.3.8	Halaman Ruang	62
4.3.9	Halaman Siswa.....	63
4.3.10	Halaman Penjadwalan	64
4.3.11	Halaman Jadwal	65
4.3.12	Halaman Ubah Password	66
4.4	Strategi Pengujian	66
4.5	Deskripsi Pengujian	66
4.6	Hasil Pengujian	68
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		76
5.1	Kesimpulan	76
5.2	Saran.....	76
Daftar Pustaka		77

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Siklus Algoritma Genetika.....	7
Gambar 2.2 Alur Cross Over	9
Gambar 2.3 Alur Mutasi	10
Gambar 3.1 <i>Flow Chart Diagram</i> Algoritma Genetika.....	16
Gambar 3.2 Deskripsi Umum Sistem	17
Gambar 3.3 <i>Data Flow Diagram Level 0</i>	20
Gambar 3.4 <i>Data Flow Diagram Level 1</i>	21
Gambar 3.5 ER Diagram.....	23
Gambar 3.6 Tampilan Halaman Login	24
Gambar 3.7 Tampilan Menu Jadwal	25
Gambar 3.8 Tampilan Menu Terapis	26
Gambar 3.9 Tampilan Menu Terapi.....	27
Gambar 3.10 Tampilan Menu Waktu	28
Gambar 3.11 Tampilan Menu Hari.....	29
Gambar 3.12 Tampilan Menu Jam.....	30
Gambar 3.13 Tampilan Menu Ruang.....	31
Gambar 3.14 Tampilan Menu Siswa	32
Gambar 4.1 Proses Menghasilkan Jadwal	53
Gambar 4.2 Kromosom Yang Di Bangkitkan.....	54
Gambar 4.3 Nilai Fitnes	55
Gambar 4.4 Hasil Penjadwalan.....	55
Gambar 4.5 Halaman Login.....	56
Gambar 4.6 Halaman Beranda	56
Gambar 4.7 Halaman Terapis	57
Gambar 4.8 Halaman Terapi.....	58
Gambar 4.9 Halaman Waktu.....	59
Gambar 4.10 Halaman Hari	60
Gambar 4.11 Halaman Jam.....	61
Gambar 4.12 Halaman Ruang.....	62
Gambar 4.13 Halaman Siswa.....	63
Gambar 4.14 Halaman Penjadwalan.....	64
Gambar 4.15 Halaman Jadwal	65
Gambar 4.16 Halaman Ubah Password	66

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Simbol <i>Data Flow Diagram</i>	6
Tabel 2.2 Jadwal	8
Tabel 2.3 Terapis	8
Tabel 2.4 Seleksi Data	9
Tabel 2.5 Persilangan Kromosom 1 dan 2	10
Tabel 2.6 Hasil Persilangan Kromosom 1 dan 2.....	10
Tabel 2.7 Mutasi	11
Tabel 2.8 Hasil Jadwal Terapi	11
Tabel 2.9 Penelitian Terkait	11
Tabel 3.1 Karakteristik Pengguna.....	18
Tabel 3.2 Analisa Kebutuhan Perangkat Keras	18
Tabel 3.3 Analisa Kebutuhan Perangkat Lunak	18
Tabel 3.4 Deskripsi Halaman Login	24
Tabel 3.5 Deskripsi Menu Jadwal.....	25
Tabel 3.6 Deskripsi Menu Terapis	26
Tabel 3.7 Deskripsi Menu Terapi	27
Tabel 3.8 Deskripsi Menu Waktu	28
Tabel 3.9 Deskripsi Menu Hari.....	29
Tabel 3.10 Deskripsi Menu Jam	30
Tabel 3.11 Deskripsi Menu Ruang	31
Tabel 3.12 Deskripsi Menu Siswa	32
Tabel 4.1 Basis Data User.....	33
Tabel 4.2 Basis Data Hari	33
Tabel 4.3 Basis Data Jadwal	34
Tabel 4.4 Basis Data Jam.....	34
Tabel 4.5 Basis Data Ruang.....	34
Tabel 4.6 Basis Data Siswa.....	35
Tabel 4.7 Basis Data Terapi.....	35
Tabel 4.8 Basis Data Waktu.....	36
Tabel 4.9 Hasil Pengujian	68

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Autisme merupakan kelainan pada sistem saraf yang menyebabkan penderita sulit melakukan komunikasi dengan menggunakan Bahasa lisan sehingga tidak dapat berhubungan dengan orang lain. Penderita mengalami gangguan pada otak sehingga tidak dapat berfungsi secara normal.

Penderita autis mengalami peningkatan dari 1 banding 1000 menjadi 8 banding 1000. Angka tersebut melebihi rata-rata dunia yaitu 6 banding 1000. Pada tahun 2009 penderita autis berjumlah 150-200 ribu (Sari, 2009). Lembaga pemerintah maupun swasta, seluruh lingkungan masyarakat dan keluarga memiliki peran penting dalam upaya penanganan banyaknya penderita autis di Indonesia (Labola, 2017).

Upaya penanganan penderita autisme khususnya kota Batam telah dilakukan dengan mendirikan Pusat Layanan Autis pada tanggal 18 Februari 2014. Pusat Layanan ini bertujuan untuk memberikan pendidikan kepada penderita autis agar dapat berkomunikasi dengan baik serta dapat menyesuaikan diri dengan lingkungan sekitarnya. Salah satu kegiatan di Pusat Layanan Autis Batam yaitu terapi. Metode terapi yang digunakan yaitu antara lain, Terapi Wicara adalah terapi bahasa yang bertujuan untuk meningkatkan kemampuan berbicara penderita. Terapi Okupasi adalah melatih perkembangan motorik yang bertujuan untuk melatih otot penderita agar dapat digunakan dengan benar. Terapi Fisik atau Fisiologi bertujuan untuk memperbaiki keseimbangan tubuhnya yang dikarenakan ototnya kurang kuat. Dengan metode terapi tersebut penderita autis dapat melatih alat indranya agar berfungsi secara normal. Pusat Layanan Autis Batam (2015).

Pusat Layanan Autis Batam mengalami kesulitan dalam menentukan jadwal pasien yang akan melakukan terapi. Karena jumlah penderita yang semakin bertambah sedangkan tenaga terapis nya yang terbatas, sehingga jadwal terapi harus menyesuaikan tenaga yang ada, selain itu pasien melakukan terapi sesuai

dengan kebutuhan yang menjadikan jadwal terapi yang berbeda antara satu pasien dengan pasien yang lain. Penjadwalan terapi masih manual yang menyebabkan sebagian orang tua untuk menukar jam terapi kepada pasien lain sesuai dengan kepentingan masing-masing. Hal ini menyulitkan tenaga terapi yang harus bernegosiasi dengan orang tua pasien lain.

Berdasarkan permasalahan yang ada, maka diperlukan sebuah aplikasi yang bisa membantu menjadwalkan terapi sehingga jadwal pasien dapat terkontrol dan tidak dapat diubah sesuai dengan kepentingan pribadi.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana membuat jadwal terapi yang dengan menambahkan data terapi, data terapis, data ruang, data waktu, dan data siswa?
2. Bagaimana menampilkan waktu tersedia terapis melakukan terapi dan waktu tidak tersedia?
3. Bagaimana menerapkan algoritma genetika sebagai proses penjadwalan terapi?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada sistem penjadwalan terapi autis yaitu sistem hanya menangani proses penjadwalan.

1.4 Tujuan

1. Membuat jadwal terapi yang dengan menambahkan data terapi, data terapis, data ruang, data waktu, dan data siswa.
2. Menampilkan waktu tersedia terapis melakukan terapi dan waktu tidak tersedia.
3. Menerapkan algoritma genetika sebagai proses penjadwalan terapi.

1.5 Manfaat

Manfaat sistem penjadwalan terapi yaitu pengguna dapat memeriksa jadwal terapi pasien dengan memperoleh informasi mengenai tanggal, waktu, ruangan dan tenaga terapi.

1.6 Sistematika Penulisan

Berikut ini penjelasan mengenai sistematika penulisan Laporan Tugas Akhir :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini menjelaskan tentang hal yang menjadi latar belakang dibuatnya sistem, permasalahan yang ada, tujuan, serta manfaat sistem.

BAB II LANDASAN TEORI

Pada bab ini menjelaskan beberapa teori yang berhubungan dengan penelitian, dan tabel perbandingan dengan penelitian yang sebelumnya.

BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN

Pada bab ini dijelaskan mengenai deskripsi umum sistem, penjelasan kebutuhan sistem, dan perancangan yang terdiri dari perancangan basis data, perancangan alur kerja sistem, dan perancangan antarmuka.

BAB IV IMPLEMENTASI

Pada bab ini dijelaskan mengenai proses pembuatan sistem dari perancangan yang telah dibuat dan pengujian sistem.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini dijelaskan mengenai hasil pengujian sistem yang dapat ditarik kesimpulan dan dikemukakan saran sebagai pedoman untuk pengembangan sistem.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Pengertian Autis

Autis merupakan gangguan saraf pada otak yang mengakibatkan penderita mengalami keterbatasan baik dalam berkomunikasi, berperilaku, dan berinteraksi di masyarakat. Penderita autis biasanya memiliki gejala-gejala antara lain:

1. Gangguan komunikasi

Penderita tidak mampu melakukan percakapan kepada orang lain karena memiliki hambatan dalam mengekspresikan diri sehingga orang lain juga tidak dapat memahami apa yang dimaksud penderita.

2. Gangguan perilaku

Penderita memiliki perilaku yang tidak wajar dengan orang lain seusianya misalnya berjalan jinjit.

3. Gangguan interaksi

Penderita cenderung memiliki sifat menyendiri dan enggan untuk berinteraksi dengan anak-anak sebayanya (Dyah Puspita, 2003:1).

Jenis-jenis terapi yang dilakukan untuk penderita autis :

1. Terapi Behavior

Terapi ini memberikan pelatihan berperilaku yang positif, sehingga penderita dapat mengurangi tindakan yang tidak wajar. Selain itu dengan terapi ini penderita bisa mengontrol emosinya secara perlahan.

2. Terapi Akademik

Merupakan terapi tahap lanjut untuk mengajarkan penderita tentang cara berhitung, mengenal huruf, dan lain sebagainya.

3. Terapi Sensor Intergasi

Terapi ini berguna untuk melatih otot penderita, terkadang penderita ada yang memiliki otot yang terlalu lemah dan ada juga yang memiliki otot terlalu kuat. Agar penderita dapat menggunakan gerakan otot dengan semestinya maka dianjurkan untuk melakukan terapi ini.

4. Terapi Wicara

Terapi wicara di terapkan pada penderita yang memiliki daya komunikasi yang kurang. Disini penderita akan diajarkan tentang cara komunikasi secara verbal.

2.2 HTML

HTML digunakan untuk membangun web sistem penjadwalan terapi autis. Dengan menggunakan HTML sistem penjadwalan terapi autis dapat diintegrasikan dengan Bahasa pemrograman PHP. Dalam penulisan sebuah halaman web yang menggunakan HTML mengandung 3 unsur yaitu yang pertama *Elements* yang merupakan isi dari sebuah halaman web. Yang kedua *Attributes* yang berfungsi untuk mengatur elemen. Yang ketiga *Entities* berfungsi untuk menampilkan karakter yang bukan merupakan karakter ASCII (Nugroho, 2004).

2.3 PHP

PHP pada sistem penjadwalan terapi autis digunakan untuk menghubungkan tampilan web dengan database. Pemrograman PHP memiliki aturan untuk memulai memasukkan kode dan mengakhiri kode. hal ini menjadi sebuah ciri khas Bahasa pemrograman PHP jika tidak dilakukan maka script tidak akan bisa dijalankan. PHP digunakan untuk membangun sistem penjadwalan yang dapat menyatu dengan bahasa pemrograman HTML (Nugroho, 2004).

2.4 MYSQL




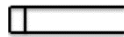
Mysql pada sistem penjadwalan terapi digunakan untuk menyimpan data. Mysql merupakan database server yang disebut dengan RDBMS (Relational Database Management System) karena mengenal istilah tabel, kolom, dan baris (Kadir,2008). Mysql memiliki operator dan fungsi secara penuh yang mendukung perintah select dan where dalam perintah (query). Mysql memiliki struktur tabel yang lebih fleksibel yang menangani ALTER TABEL.

2.5 Data Flow Diagram

Data Flow Diagram atau diagram alir data adalah sebuah teknis grafis yang menggambarkan aliran informasi dan transformasi yang diaplikasikan saat menjadi input hingga output data. *Data Flow Diagram* dapat dijadikan untuk merepresentasikan sebuah perangkat lunak. Pressman R.S. (2002).

Berikut ini adalah simbol komponen *Data Flow Diagram* yang disajikan pada Tabel 2.1. Simbol *Data Flow Diagram*.

Tabel 2.1. Simbol *Data Flow Diagram*

No	Nama	Notasi Simbol
1	Entitas	
2	Arah Aliran Data	
3	Proses	
4	Penyimpanan	

2.6 Algoritma Genetika

Algoritma genetika adalah algoritma yang menerapkan teori evolusi Darwin, dimana banyak spesies makhluk hidup di dunia yang mampu beradaptasi, bertahan hidup, dan bereproduksi sehingga dapat memperbanyak populasi makhluk hidup. Algoritma genetika digunakan untuk memecahkan masalah optimasi dengan melakukan pencarian untuk menemukan solusi terbaik. Penggunaan algoritma genetika pada Sistem Penjadwalan Terapi Autis untuk menentukan gen terbaik sehingga menghasilkan jadwal terapi. Achmad (2003).

Berikut ini adalah definisi dalam algoritma genetika :

1. *Genotype* (Gen)

Gen merupakan sebuah nilai dasar pada setiap individu. Dalam algoritma genetika gen ini dapat berupa nilai biner, float, integer.

2. *Allele*

Allele merupakan nilai yang terdapat pada gen.

3. Kromosom

Kromosom merupakan gabungan dari gen – gen yang menyatu sehingga terbentuk sebuah nilai.

4. Individu

Individu merupakan kumpulan dari beberapa gen yang menyatakan sebuah nilai dari solusi.

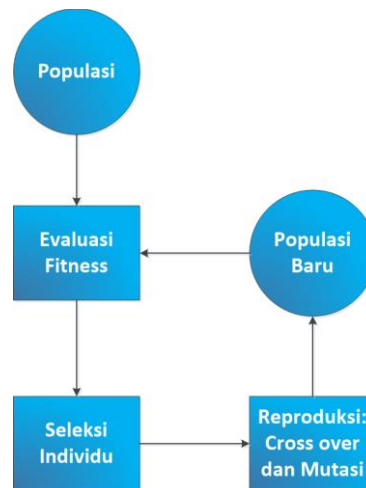
5. Populasi

Populasi merupakan kumpulan individu yang akan di proses.

6. Generasi

Generasi menyatakan satu – satuan siklus proses evolusi.

Adapun siklus algoritma genetika digambarkan pada Gambar 2.1



Gambar 2.1. Siklus Algoritma Genetik (Achmad, 2003)

Metode penyelesaian masalah dengan menggunakan Algoritma Genetika terdiri dari beberapa tahap, yaitu :

1. Membangkitkan Populasi Awal

Membangkitkan populasi Awal merupakan proses pemilihan individu secara acak atau melalui prosedur tertentu. Populasi menyatakan sejumlah solusi yang dicari secara acak. Misalnya dalam Sistem Penjadwalan Terapi Autis terdapat 2 tabel (individu) setiap tabel terdiri dari 4 kolom maka contoh populasi awalnya adalah sebagai berikut :

Tabel 2.2. Jadwal

Jadwal	Hari	Waktu	Ruangan
1	Selasa	08.00-09.00	A
2	Selasa	09.00-10.00	B
3	Selasa	09.00-10.00	C
4	Selasa	13.00-14.00	D

Pada Tabel 2.2 Jadwal data diubah dalam bentuk node sehingga menghasilkan node J1, J2, J3, J4.

Tabel 2.3. Terapis

terapis	Terapis	Jenis Terapi	Nama Pasien
1	Rio	Wicara	Rehan
2	Kiki	sensory integrasi	Jayden c
3	Rosy	Akademik	Aqilla
4	Yunita	Wicara	Rifqy

Pada Tabel 2.3 Terapis data diubah dalam bentuk node sehingga menghasilkan node T1, T2, T3, T4.

Berdasarkan tabel 1 dan 2 dapat diperoleh data kromosom yaitu $\{(T1,J1),(T2,J2),(T3,J3),(T4,J4)\}$ = kromosom 1

$\{(T1,J4),(T2,J2),(T3,J1)(T4,J3)\}$ = kromosom 2

Keterangan :

T1 = Tabel jadwal nomor 1

J1 = Tabel terapis nomor 1

T2 = Tabel jadwal nomor 2

J2 = Tabel terapis nomor 2

T3 = Tabel jadwal nomor 3

J3 = Tabel terapis nomor 3

T4 = Tabel jadwal nomor 4

J4 = Tabel terapis nomor 4

2. Seleksi Data

Seleksi merupakan proses pemilihan untuk mendapatkan induk yang baik. Dalam hal ini individu yang mempunyai nilai fitness yang paling tinggi maka akan terpilih sebagai induk. Induk (individu) yang terpilih akan digunakan keproses selanjutnya yaitu proses *cross-over* dan mutasi.

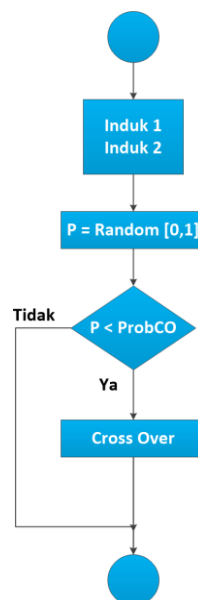
Berikut ini adalah Tabel 2.4 seleksi data :

Tabel 2.4. Seleksi data

Nilai	Keterangan
1	konflik waktu pasien
2	tenaga terapis tidak hadir
3	tabrakan dengan pasien lain

3. *Cross-Over* (perkawinan silang)

Cross-Over merupakan proses yang melibatkan 2 induk (individu) untuk menghasilkan keturunan baru. *Cross-over* dapat dilakukan secara langsung pada setiap individu dengan probabilitas *cross-over* yang telah ditentukan. Adapun alur *cross-over* digambarkan pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Alur *Cross Over* (Achmad, 2003)

Tabel 2.5. Persilangan Kromosom 1 dan 2

Kromosom 1			
T1,J1	T2,J2	T3,J3	T4,J4
Kromosom 2			
T1,J1	T2,J2	T3,J1	T4,J3

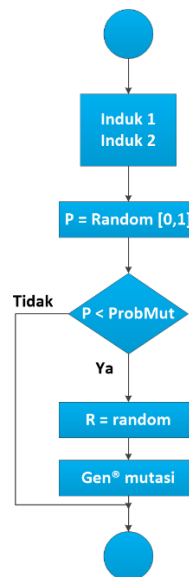
Hasil persilangan kromosom 1 dan 2

Tabel 2.6. Hasil Persilangan Kromosom 1 dan 2

T1,J1	T2,J3	T3,J1	T4,J2
-------	-------	-------	-------

4. Mutasi

Mutasi merupakan proses menukar gen dengan nilai inversinya misalnya gennya 0 menjadi 1. Mutasi juga dilakukan dengan memberikan nilai inversi atau menggeser nilai gen pada gen terpilih. Adapun alur mutasi digambarkan pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3. Alur Mutasi (Achmad, 2003)

Tabel 2.7. Mutasi

Sebelum	T1,J1	T2,J2	T3,J1	T4,J3
Sesudah	T1,J1	T2,J2	T3,J4	T4,J3

Keterangan:

Pada gen ketiga terdapat 2 nilai yaitu T3 dan J1 , nilai J1 diganti dengan J4.

5. Hasil

Tabel 2.8. Hasil Jadwal terapi

Terapis	Jenis Terapi	Nama Pasien	Hari	Waktu	Ruangan
Rio	Wicara	Rehan	Selasa	08.00-09.00	A
Kiki	Sensori integrase	Jayden c	Selasa	09.00-10.00	B
Rosy	Akademik	Aqilla	Selasa	13.00-14.00	D
Yunita	Wicara	Rifqy	Selasa	09.00-10.00	C

2.7 Tinjauan Pustaka

Tabel 2.9. Penelitian Terkait

No	Judul	Tujuan	Metodologi	Kesimpulan
1	Aplikasi Penjadwalan Terapi dengan Metode FCFS pada Sixo Reflexology	Membuat aplikasi yang dapat membantu penjadwalan terapi serta penyajian	- Pendefinisian masalah -Studi pustaka Wawancara - Analisa Desain sistem -Implementasi	-Fungsi sistem menjadi proses login, registrasi pasien, pengolahan data pasien, pengolahan data treatment, dan penjadwalan terapi. -Rata-rata waktu tunggu

		laporan terapi.	-Pengambilan kesimpulan	yang dihasilkan terhadap empat orang pasien adalah 13.75 menit. -Aplikasi penjadwalan terapi dapat membantu pihak Sixo Reflexology dalam menjadwalkan terapi bagi pasiennya
2	Optimasi Penjadwalan Mata Kuliah dengan Algoritma Genetika	Membuat penjadwalan otomatis dan tetap mengikuti aturan	-Model genetika -Rancangan basis data -Inisialisasi kromosom -Fungsi fitness dan seleksi -Perkawinan silang dan mutasi -Pembagian ruang	Dengan bantuan Algoritma Genetika penyusunan penjadwalan mata kuliah dapat dioptimalkan. Program dapat mencari solusi penjadwalan pada suatu mata kuliah. Dengan ini kita dapat menghasilkan sebuah solusi untuk mahasiswa yang mempunyai waktu terbatas dan memanfaatkan jumlah ruang yang terbatas.
3	Sistem Penjadwalan Outsourcing Menggunakan Algoritma Genetika	-Membangun sebuah sistem penjadwalan menggunakan algoritma genetika -Menghasilkan	-Pengumpulan data -Analisa sistem -Tahapan implementasi sistem -Pengujian	-Pada penelitian ini telaah dapat membangun sebuah sistem penjadwalan menggunakan algoritma genetika yang menghasilkan output

		<p>output berupa jadwal yang optimal yaitu memenuhi Batasan atau persyaratan dalam penjadwalan pekerja, meliputi beberapa kegiatan lain selesai, mengoptimalkan efisiensi pemakaian waktu pelaksanaan setiap kegiatan dan tidak boleh melebihi waktu yang telah ditetapkan</p>	<p>sistem -Kesimpulan dan saran</p>	<p>berupa jadwal pekerja yang optimal. -Pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa jika nilai probabilitas crossover (pc) 0,9 maka semakin cepat pula string baru muncul di populasi pada nilai random sedangkan jika semakin besar mutasi akan mengalami banyak perulangan karena banyaknya regenerasi</p>
4	Rancang Bangun Sistem Informasi Terapi Autisme	Membangun sistem informasi yang dapat melakukan penilaian terhadap siswa autis	Applied Behaviour Analysis dengan pembuatan kurikulum	-Dengan adanya sistem informasi ABA diharapkan membantu kepala sekolah dalam melihat grafik perkembangan harian anak dan grafik keberhasilan anak.

				-Sistem telah dilengkapi dengan penambahan fitur usulan program terapi.
--	--	--	--	---

BAB III

ANALISIS DAN PERANCANGAN

Pada bab ini akan dijelaskan tentang algoritma genetika, deskripsi umum sistem, karakteristik pengguna, fitur utama perangkat lunak, kebutuhan fungsional, kebutuhan non fungsional, perancangan diagram yang meliputi diagram use case, diagram sequence, diagram entity relationship, dan perancangan antar muka.

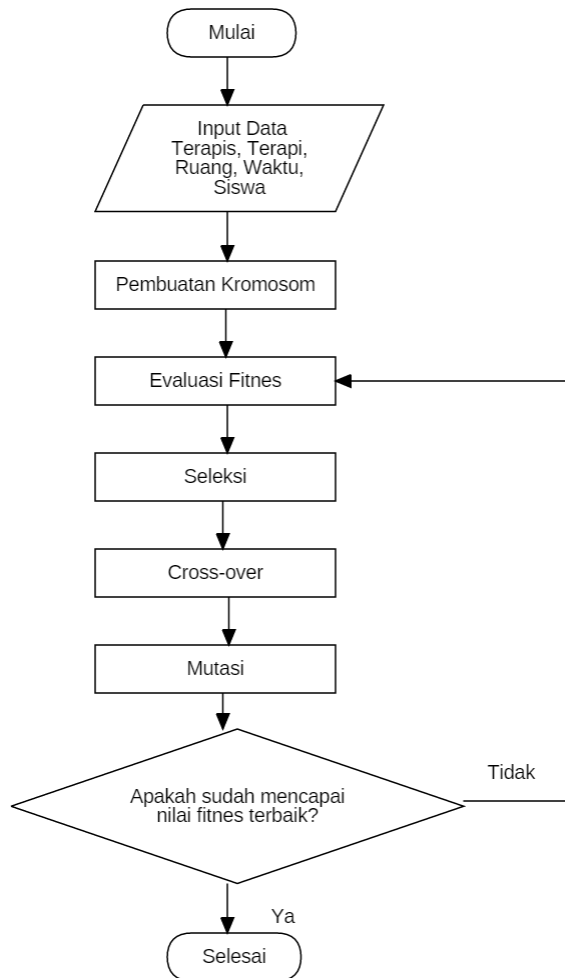
3.1 Algoritma Genetika

Algoritma genetika pada Sistem Penjadwalan Terapi Autis Pusat Layanan Autis Batam dapat dinotasikan dengan menggunakan bahasa pseudocode sebagai berikut:

```
Input : Terapis, Terapi, Siswa, Ruang, Waktu
Proses :
Bangkitkan populasi awal, P individu
Loop untuk P individu
Dekodekan individu
Evaluasi individu
End
Loop sampai kondisi berhenti
Pilih dua individu sebagai parent1 dan parent2
If perlu cross-over then
Offspring = cross-over(parent1, parent2)
End
If perlu mutation then
Offspring = mutation(offspring)
End
If offspring lebih baik then
Populasi = Replacement(populasi, offspring)
End
End
```

Adapun alur algoritma genetika disajikan pada Gambar 3.1 *Flow Chart Diagram*

Algoritma Genetika

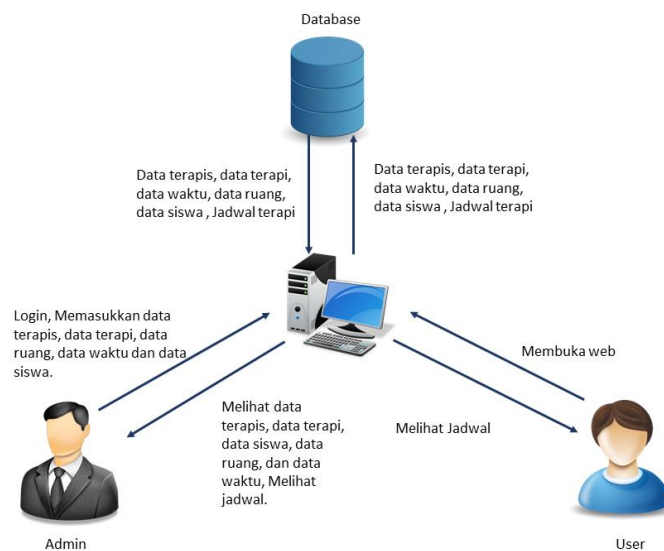


Gambar 3.1 *Flow Chart Diagram* Algoritma Genetika

Pada Gambar 3.1 *Flow Chart Diagram* Algoritma genetika Mulai dari input data terapis, terapi, ruang, waktu, dan siswa. Kemudian data tersebut akan dibuat menjadi kromosom, selanjutnya akan dihitung nilai fitness nya. Kemudian kromosom akan di seleksi berdasarkan nilai fitness. Jika nilai fitness belum mencapai 1 dilanjutkan dengan proses *crossover*. Kemudian proses mutasi, jika ada gen yang sama atau bentrok maka kembali ke proses evaluasi fitness, jika tidak maka proses selesai.

3.2 Deskripsi Umum Sistem

Pusat Layanan Autis Batam merupakan salah satu program pemerintah untuk memfasilitasi anak-anak berkebutuhan khusus. Salah satu kegiatannya yaitu terapi yang berguna untuk melatih siswa agar dapat berkembang dengan baik dan dapat menyesuaikan dengan lingkungan sekitar. Dalam kegiatan terapi dilakukan penjadwalan dengan menggunakan sistem ini. Terdapat dua user yang terlibat yaitu petugas sebagai administrator yang dapat mengelola data siswa, membuat jadwal terapi secara otomatis, dan mengelola data terapi.



Gambar 3.2. Deskripsi Umum Sistem

Pada Gambar 3.2 Deskripsi Umum Sistem dijelaskan bahwa pasien melakukan pendaftaran kepada admin, kemudian admin melakukan input data pasien. Pasien dapat membuka sistem untuk melihat jadwal terapi. Sedangkan admin dapat melakukan login pada sistem untuk mengelola data pasien data terapis, data terapi data ruang dan data waktu. Admin jug dapat mengelola jadwal terapi jika terapis berhalangan hadir, atau pasien yang tidak hadir. Dalam sistem pasien dianggap sebagai siswa.

3.3 Karakteristik Pengguna

Adapun karakteristik pengguna disajikan pada Tabel 3.1 Karakteristik Pengguna.

Tabel 3.1. Karakteristik Pengguna

Pengguna	Hak Akses
Admin	<ul style="list-style-type: none">• Mengelola data terapis• Mengelola data siswa• Mengelola jadwal terapi
User	<ul style="list-style-type: none">• Memeriksa jadwal terapi• Mencetak jadwal terapi

3.4 Analisa Kebutuhan Perangkat Keras

Adapun kebutuhan perangkat keras disajikan pada Tabel 3.2 Analisa Kebutuhan Perangkat Keras.

Tabel 3.2. Analisa Kebutuhan Perangkat Keras

No	Perangkat Keras
1	Processor
2	Ram
3	Harddisk
4	Mouse

3.5 Analisa Kebutuhan Perangkat Lunak

Adapun kebutuhan perangkat lunak disajikan pada Tabel 3.8 Analisa Kebutuhan Perangkat Lunak.

Tabel 3.3. Analisa Kebutuhan Perangkat Lunak

No	Perangkat	Nama Software
1	Sistem operasi	Windows 7

2	Web Server	Xampp
4	Dokumentasi	Ms. Word
5	Perangkat pendukung	Notepad ++ Star UML Ms. Visio
6	Database	MySQL

3.6 Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan fungsional merupakan layanan yang disediakan oleh sistem, dimana terjadi interaksi antara user dengan sistem. Adapun yang merupakan kebutuhan fungsional pada Sistem Penjadwalan Terapi Autis, sebagai berikut :

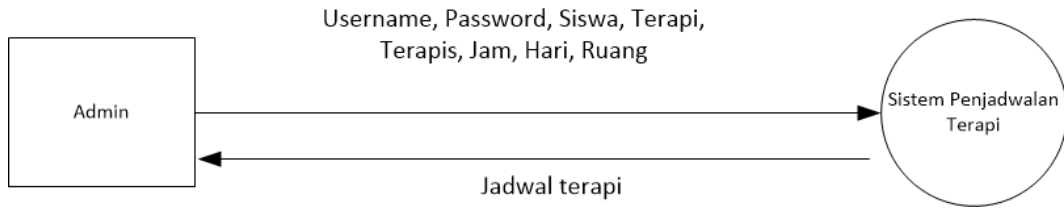
- F001 Sistem dapat menampilkan jadwal terapi
- F002 Sistem dapat mencetak jadwal terapi
- F003 sistem dapat mengelola data siswa
- F004 Sistem dapat mengelola data hari
- F005 Sistem dapat mengelola data jam
- F006 Sistem dapat mengelola data ruang
- F007 Sistem dapat mengelola data terapis

3.7 Kebutuhan Non Fungsional

Kebutuhan non fungsional merupakan layanan yang disediakan sistem, tetapi tidak ada interaksi antara user dengan sistem. Adapun yang merupakan kebutuhan non fungsional pada Sistem Penjadwalan Terapi Autis, sebagai berikut :

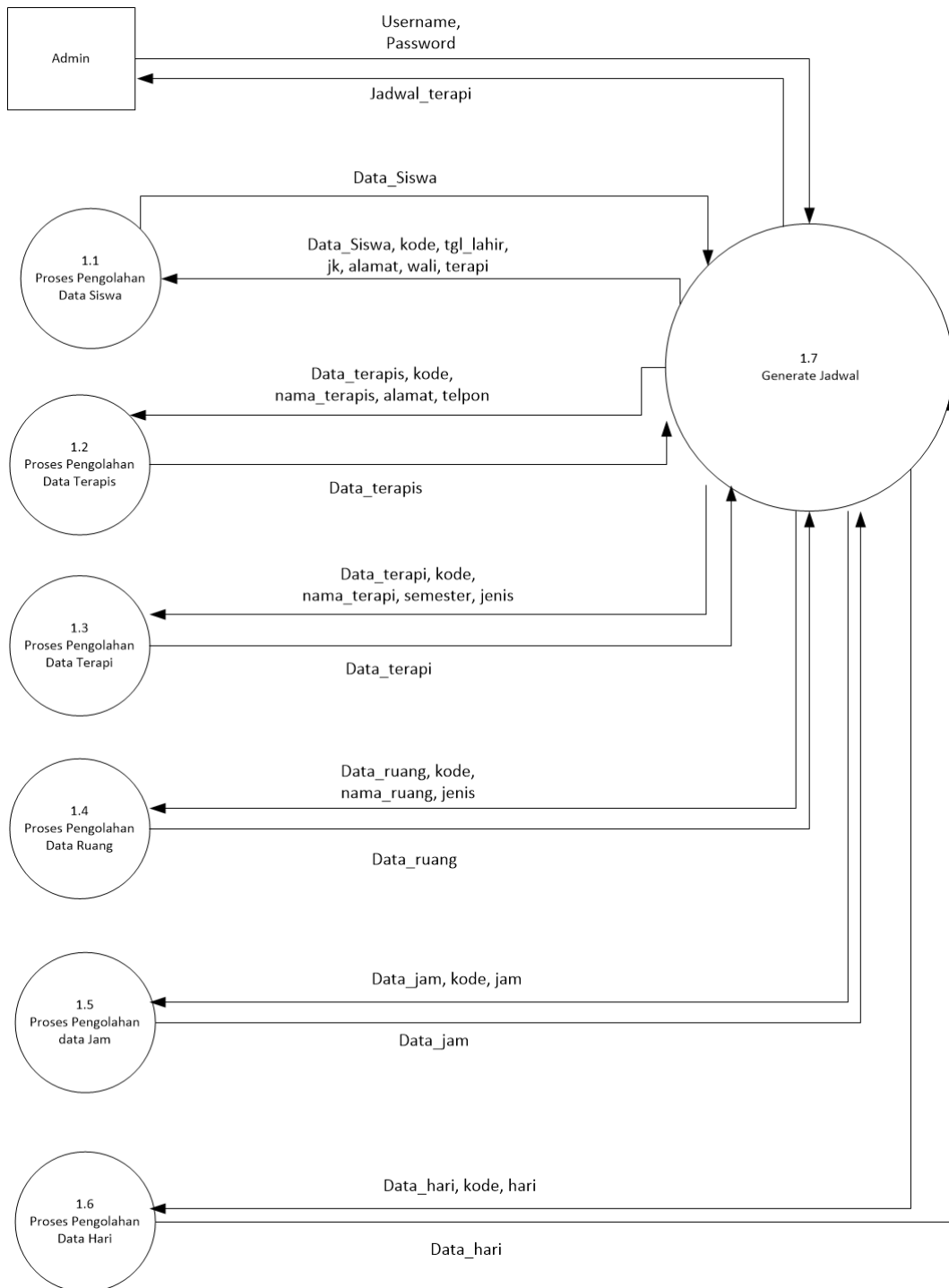
- NF001 Sistem memiliki antarmuka yang mudah dipahami pengguna
- NF002 Sistem dapat digunakan diberbagai web browser
- NF003 Sistem dapat membatasi hak akses user yang bukan berwenang

3.8 Data Flow Diagram Level 0



Gambar 3.3. Data Flow Diagram Level 0

3.9 Data Flow Diagram Level 1

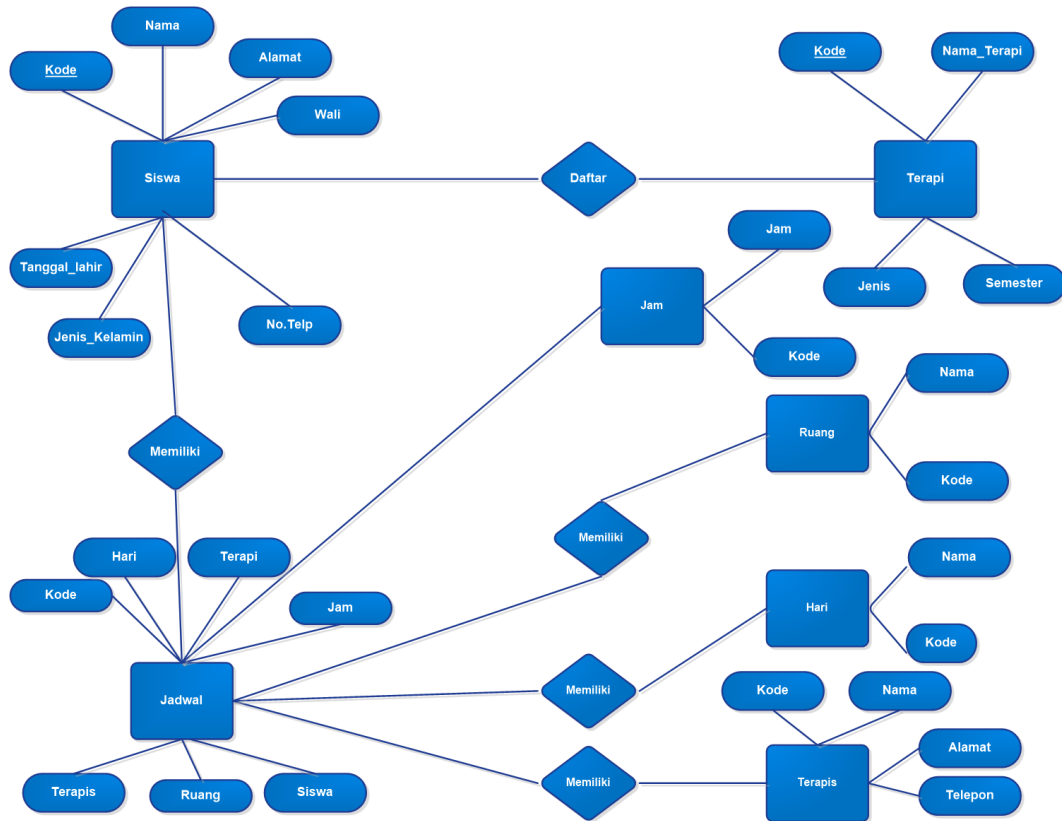


Gambar 3.4. Data Flow Diagram Level 1

Pada Gambar 3.4 Data Flow Diagram Level 1 memiliki beberapa proses pengolahan data diantaranya proses 1.1 yaitu proses pengolahan data siswa dimana

admin menambahkan nama siswa, alamat, jenis kelamin, tanggal lahir, nomor telepon, nama wali dan terapi kemudian data akan tersimpan kedalam data base sehingga dapat di generate oleh sistem untuk menghasilkan jadwal terapi. Proses 1.2 yaitu proses pengolahan data terapi dimana admin menambahkan nama terapi, semester, dan jenis terapi kemudian data akan tersimpan kedalam data base sehingga dapat di generate oleh sistem untuk menghasilkan jadwal terapi. Proses 1.3 yaitu proses pengolahan data terapis dimana admin menambahkan nama terapis, alamat, dan nomor telepon kemudian data akan tersimpan kedalam data base sehingga dapat di generate oleh sistem untuk menghasilkan jadwal terapi. Proses 1.4 yaitu proses pengolahan data ruang dimana admin menambahkan nama ruang dan jenis ruang kemudian data akan tersimpan kedalam data base sehingga dapat di generate oleh sistem untuk menghasilkan jadwal terapi. Proses 1.5 yaitu proses pengolahan data jam dimana admin menambahkan jam kemudian data akan tersimpan kedalam data base sehingga dapat di generate oleh sistem untuk menghasilkan jadwal terapi. Proses 1.6 yaitu proses pengolahan data hari dimana admin menambahkan hari kemudian data akan tersimpan kedalam data base sehingga dapat di generate oleh sistem untuk menghasilkan jadwal terapi.

3.10 Perancangan Basis Data



Gambar 3.5. ER Diagram

3.11 Perancangan Antarmuka

3.11.1 Tampilan Menu Login

Penjadwalan Terapi

Jadwal Login

Login

Username

Password

Masuk

Gambar 3.6. Tampilan Halaman Login

3.11.2 Deskripsi Menu Login

Tabel 3.4. Deskripsi Halaman Login

Id_object	Jenis	Nama	Keterangan
txtUsername	TextBox	Username	Memasukkan username
TxtPassword	TextBox	Password	Memasukkan password
BtnMasuk	Button	Masuk	Melakukan proses login

3.11.3 Tampilan Menu Jadwal



Gambar 3.7. Tampilan Menu Jadwal

3.11.4 Deskripsi Menu Jadwal

Tabel 3.5 Deskripsi Menu Jadwal

Id_object	Jenis	Nama	Keterangan
BtnCari	Button	Cari	Melakukan pencarian data
BtnCetak	Button	Cetak	Mencetak Jadwal
BtnEdit	Button	Edit	Mengubah data

3.11.5 Tampilan Menu Terapis



Gambar 3.8. Tampilan Menu Terapis

3.11.6 Deskripsi Menu Terapis

Tabel 3.6. Deskripsi Menu Terapis

Id_object	Jenis	Nama	Keterangan
BtnCari	Button	Cari	Melakukan pencarian data
BtnEdit	Button	Edit	Mengubah data
BtnTambah	Button	Tambah	Menambah data
BtnHapus	Button	Hapus	Menghapus data

3.11.7 Tampilan Menu Terapi



Gambar 3.9. Tampilan Menu Terapi

3.11.8 Deskripsi Menu Terapi

Tabel 3.7. Deskripsi Menu Terapi

Id_object	Jenis	Nama	Keterangan
BtnCari	Button	Cari	Melakukan pencarian data
BtnEdit	Button	Edit	Mengubah data
BtnTambah	Button	Tambah	Menambah data
BtnHapus	Button	Hapus	Menghapus data

3.11.9 Tampilan Menu Waktu



Gambar 3.10. Tampilan Menu Waktu

3.11.10 Deskripsi Menu Waktu

Tabel 3.8. Deskripsi Menu Waktu

Id_object	Jenis	Nama	Keterangan
BtnCari	Button	Cari	Melakukan pencarian data
BtnEdit	Button	Edit	Mengubah data
BtnTambah	Button	Tambah	Menambah data
BtnHapus	Button	Hapus	Menghapus data

3.11.11 Tampilan Menu Hari



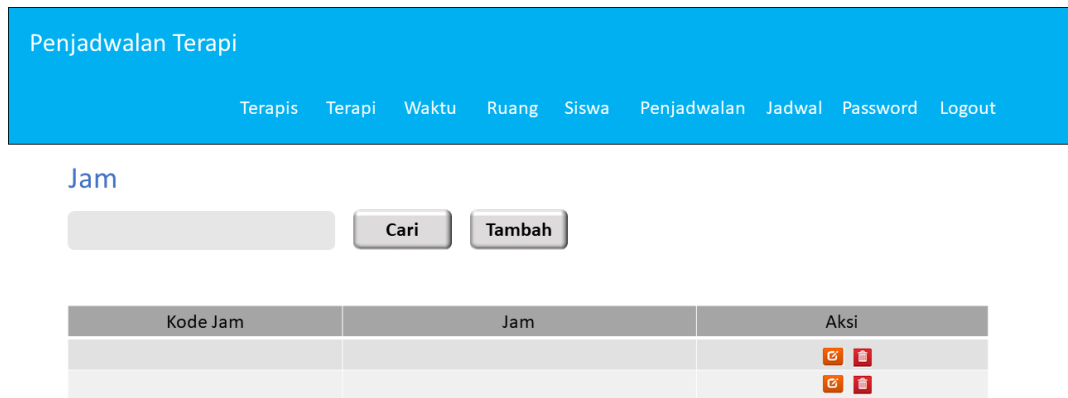
Gambar 3.11. Tampilan Menu Hari

3.11.12 Deskripsi Menu hari

Tabel 3.9. Deskripsi Menu Hari

Id_object	Jenis	Nama	Keterangan
BtnCari	Button	Cari	Melakukan pencarian data
BtnEdit	Button	Edit	Mengubah data
BtnTambah	Button	Tambah	Menambah data
BtnHapus	Button	Hapus	Menghapus data

3.11.13 Tampilan Menu Jam



Gambar 3.12. Tampilan Menu Jam

3.11.14 Deskripsi Menu Jam

Tabel 3.10. Deskripsi Menu Jam

Id_object	Jenis	Nama	Keterangan
BtnCari	Button	Cari	Melakukan pencarian data
BtnEdit	Button	Edit	Mengubah data
BtnTambah	Button	Tambah	Menambah data
BtnHapus	Button	Hapus	Menghapus data

3.11.15 Tampilan Menu Ruang



Gambar 3.13. Tampilan Menu Ruang

3.11.16 Deskripsi Menu Ruang

Tabel 3.11. Deskripsi Menu Ruang

Id_object	Jenis	Nama	Keterangan
BtnCari	Button	Cari	Melakukan pencarian data
BtnEdit	Button	Edit	Mengubah data
BtnTambah	Button	Tambah	Menambah data
BtnHapus	Button	Hapus	Menghapus data

3.11.17 Tampilan Menu Siswa



Gambar 3.14. Tampilan Menu Siswa

3.11.18 Deskripsi Menu Siswa

Tabel 3.12. Deskripsi Menu Siswa

Id_object	Jenis	Nama	Keterangan
BtnCari	Button	Cari	Melakukan pencarian data
BtnEdit	Button	Edit	Mengubah data
BtnTambah	Button	Tambah	Menambah data
BtnHapus	Button	Hapus	Menghapus data

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan dijelaskan implementasi terhadap sistem. Pada tahap ini juga dilakukan pengujian sistem untuk memastikan bahwa layanan pada sistem dapat digunakan sesuai dengan fungsinya. Berikut ini adalah implementasi dari perancangan yang telah dibuat :

4.1 Implementasi Tabel Basis Data

Tabel basis data pada Sistem Penjadwalan Terapi Autis Pusat Layanan Autis Batam Berbasis Web adalah sebagai berikut :

4.1.1 Tabel User

Tabel 4.1. Tabel Basis Data User

Nama Field	Tipe	Panjang	Kunci
User	Varchar	16	Primary Key
Pass	Varchar	16	
Level	Varchar	16	

Tabel 4.1 Tabel Basis Data User merupakan tabel yang berguna untuk menyimpan data user ketika login kedalam sistem. Pada sistem penjadwalan terapi user adalah admin yang dapat mengelola sistem.

4.1.2 Tabel Hari

Tabel 4.2. Tabel Basis Data Hari

Nama Field	Tipe	Panjang	Kunci
Kode_hari	Varchar	256	Primary Key
Nama_hari	Varchar	256	

Tabel 4.2 Tabel Basis Data Hari merupakan tabel yang digunakan untuk menyimpan data hari. Pada tabel hari terdapat atribut kode_hari, dan nama_hari.

4.1.3 Tabel Jadwal

Tabel 4.3. Tabel Basis Data Jadwal

Nama Field	Tipe	Panjang	Kunci
Id_Jadwal	Integer	11	Primary Key
Kode_siswa	Varchar	16	
Kode_waktu	Varchar	16	
Kode_ruang	Varchar	16	
Kode_terapis	Varchar	16	

Tabel 4.3 Tabel Basis Data Jadwal merupakan tabel yang digunakan untuk menyimpan data penjadwalan terapi. Di dalam tabel jadwal terdapat atribut id_jadwal, kode_siswa, kode_waktu, kode_ruang, kode_terapis.

4.1.4 Tabel Jam

Tabel 4.4. Tabel Basis Data Jam

Nama Field	Tipe	Panjang	Kunci
Kode_jam	Varchar	16	Primary Key
Nama_jam	Time		

Tabel 4.4 Tabel Basis Data Jam merupakan tabel yang digunakan untuk menyimpan data jam penjadwalan terapi. Di dalam tabel jam terdapat atribut kode_jam, dan nama_jam.

4.1.5 Tabel Ruang

Tabel 4.5. Tabel Basis Data Ruang

Nama Field	Tipe	Panjang	Kunci
Kode_ruang	Varchar	16	Primary Key
Nama_ruang	Varchar	255	
Jenis	Varchar	16	

Tabel 4.5 Tabel Basis Data Ruang merupakan tabel yang digunakan untuk menyimpan data ruang pada sistem penjadwalan terapi. Di dalam tabel ruang terdapat atribut kode_ruang, nama_ruang, dan jenis.

4.1.6 Tabel Siswa

Tabel 4.6. Tabel Basis Data Siswa

Nama Field	Tipe	Panjang	Kunci
Kode_siswa	Varchar	16	Primary Key
Nama_siswa	Varchar	255	
Tanggal_lahir	Date		
Jk	Varchar	16	
Alamat	Varchar	255	
Wali	Varchar	255	
Telpon	Varchar	16	
Kode_terapi	Varchar	16	

Tabel 4.6 Tabel Basis Data Siswa merupakan tabel yang digunakan untuk menyimpan data siswa pada sistem penjadwalan terapi. Di dalam tabel siswa terdapat atribut kode_siswa, nama_siswa, tanggal_lahir, jk, alamat, wali, telpon dan kode_terapi.

4.1.7 Tabel Terapi

Tabel 4.7. Tabel Basis Data Terapi

Nama Field	Tipe	Panjang	Kunci
Kode_terapi	Varchar	256	Primary Key
Nama_terapi	Varchar	256	
Semester	Integer	11	
Jenis	Varchar	16	

Tabel 4.7 Tabel Basis Data Terapi merupakan tabel yang digunakan untuk menyimpan data terapi pada sistem penjadwalan terapi. Di dalam tabel terapi terdapat atribut kode_terapi, nama_terapi, semester, dan jenis.

4.1.8 Tabel Waktu

Tabel 4.8. Tabel Basis Data Waktu

Nama Field	Tipe	Panjang	Kunci
Kode_waktu	Integer	11	Primary Key
Kode_hari	Varchar	16	
Kode_jam	Varchar	16	
Status_waktu	Varchar	16	
Terapis	Varchar	16	

Tabel 4.8 Tabel Basis Data waktu merupakan tabel yang digunakan untuk menyimpan waktu tersedia pada sistem penjadwalan terapi autis. Di dalam tabel waktu terdapat atribut kode_waktu, kode_hari, kode_jam, status_waktu.

4.2 Pembahasan Penjadwalan Otomatis dengan Algoritma Genetika

Sistem Penjadwalan Terapi Autis dengan algoritma genetika untuk menampilkan jadwal secara otomatis. Pertama menambahkan data yang diperlukan untuk proses penjadwalan. Dalam hal ini terdapat data terapi, data terapis, data jam, data hari, data siswa, data waktu yang meliputi waktu tidak bersedia dan bersedia terapis. Dari data–data tersebut terdapat kromosom–kromosom yang nantinya akan dijadikan data baru dalam bentuk jadwal. Adapun proses pembentukan data menjadi jadwal yaitu :

1. Inisialisasi kromosom
2. Seleksi
3. Menghitung nilai fitness
4. *Cross over*

5. Mutasi

6. Hasil

4.2.1 Source Kode Algoritma Genetika

```
<?php
class AG {
    private $siswa = array();
    private $waktu = array();
    private $ruang = array();
    private $terapi = array();

    var $num_crommosom ;
    var $generation = 0;
    var $max_generation = 2;
    var $crommosom = array();
    var $per_sks = 45;
    var $success = false;
    var $debug = true;
    var $fitness = array();
    var $console = "";
    var $total_fitness = 0;
    var $probability = array();
    var $com_pro = array();
    var $rand = array();
    var $parent = array();
    var $best_fitness = 0;
    var $best_cromossom = array();
    var $crossover_rate = 75;
    var $mutation_rate = 25;
    var $time_start;
    var $time_end;
```

```

/**
 * konstruktor ketiga pertama kali memanggil class AG
 * inputan waktu, ruang, dan siswa
 */
function __construct($siswa, $waktu, $ruang, $terapis) {
    foreach($siswa as $row){
        $this->siswa[$row->kode_siswa] = $row;
    }
    foreach($ruang as $row){
        $this->ruang[$row->jenis][$row->kode_ruang] = $row;
    }
    foreach($waktu as $row){
        $this->waktu[$row->kode_waktu] = $row;
    }
    foreach($terapis as $row){
        $this->terapis[$row->kode_terapis] = $row;
    }
}
/**
 * mulai memproses algoritma
 */
function generate(){
    global $db;

    $this->time_start = microtime(true);
    $this->generate_crommosom();
}

```

```

/**
    * proses algoritma akan diulang sampai memperoleh nilai
1
    * atau sudah mencapai maksimum generasi (sesuai yang
diinputkan)
    */
    while(($this->generation < $this->max_generation) &&
$this->success == false){
        $this->generation++;
        $this->console.="<h4>Generasike-$this
>generation</h4>";
        $this->show_crommosom();
        $this->calculate_all_fitness();
        $this->show_fitness();

        if(!$this->success) {
            $this->get_com_pro();
            $this->selection();
            $this->show_crommosom();
            $this->show_fitness();
        }
        if(!$this->success) {
            $this->crossover();
            $this->show_crommosom();
            $this->show_fitness();
        }
        if(!$this->success) {
            $this->mutation();
            $this->show_crommosom();
            $this->show_fitness();
        }
    }
}

```

```

$this->save_result(); //menyimpan jadwal hasil AG

    $this->time_end = microtime(true);
    $time = $this->time_end - $this->time_start;

    /**
     * menampilkan hasil algoritma
     */
    echo "<pre style='font-size:0.8em'>\nFITNESS TERBAIK:
$this->best_fitness";
    echo "\nExecution Time: $time seconds";
    echo "\nMemory Usage: " . memory_get_usage() / 1024 . '
kilo bytes';
    echo "\nGENERASI: $this->generation";
    echo "\nCROMOSSOM TERBAIK: " . $this->print_cros($this-
>best_cromossom) . "</pre>";

    //menampilkan proses algoritma
    $this->get_debug();
}
/**
 * menghapus jadwal sebelumnya
 * menyimpan hasil jadwal yang baru
 */
function save_result(){
    global $db;
    $db->query("TRUNCATE tb_jadwal");
    foreach($this->best_cromossom as $key => $val){
        $db->query("INSERT INTO tb_jadwal (kode_siswa,
kode_waktu, kode_ruang)
VALUES ('$val[siswa]', '$val[waktu]',
'$val[ruang]')");
    }
}

```

```

/**
 * proses mutasi pada AG
 * mutasi dilakukan sesuai prosentase "Mutation Rate" yang
diinputkan
 */
function mutation(){
    $mutation = array();
    $this->console.= "<h5>Mutasi generasi ke-$this-
>generation</h5>";
    $gen_per_cro = count($this->siswa);
    $total_gen = count($this->crommosom) * $gen_per_cro;
    $total_mutation = ceil($this->mutation_rate / 100 *
$total_gen);

    $keys = array_keys($this->siswa);

    for($a = 1; $a <= $total_mutation; $a++) {
        $val = rand(1, $total_gen);

        $cro_index = ceil($val / $gen_per_cro) - 1;
        $gen_index = ( ($val -1) % $gen_per_cro);

        $gen_key = $keys[$gen_index];

        $this->console.=" $val : [$cro_index, $gen_index] :
$gen_key\n";

        $jenis = $this->siswa[$gen_key]->jenis;

        $this->crommosom[$cro_index][$gen_key]['ruang'] =
array_rand($this->ruang[$jenis]);
        $this->crommosom[$cro_index][$gen_key]['waktu'] =
array_rand($this->waktu);
        $this->crommosom[$cro_index][$gen_key]['terapis'] =
array_rand($this->terapis);

```

```

        $this->fitness[$cro_index] = $this-
>calculate_fitness($cro_index);

        if($this->success)
            return;
    }
    return false;
}
//mencari nilai crossover dari dua induk
function get_crossover($key1, $key2){
    $cro1 = $this->chromosomes[$key1];
    $cro2 = $this->chromosomes[$key2];

    $offspring = rand(0, count($cro1) - 2);
    $new_cro = array();

    $a = 0;
    foreach($cro1 as $key => $val){
        if($a <= $offspring)
            $new_cro[$key] = $cro1[$key];
        else
            $new_cro[$key] = $cro2[$key];
    }
    $this->console.= "Offspring: $offspring\n";
    return $new_cro;
}
/**
 * proses Crossover (pindah silang pada AG)
 */
function crossover(){
    $this->console.= "<h5>Pindah silang generasi ke-$this-
>generation</h5>";
    $parent = array();

```

```

//menentukan kromosom mana saja sebagai induks
//jumlahnya berdasarkan crossover rate
foreach($this->crommosom as $key => $val) {
    $rnd = mt_rand() / mt_getrandmax();
    if($rnd <= $this->crossover_rate / 100)
        $parent[] = $key;
}
//reset($this->crommosom);

//menampilkan parent/induk setiap pindah silang
foreach($parent as $key => $val) {
    $this->console.="Parent[$key] : $val \n";
}

$parent = $parent;
$c = count($parent);
//mulai proses pindah silang sesai jumlah induk
if( $c > 1 ) {
    for($a = 0; $a < $c-1; $a++) {
        $new_cro[$parent[$a]] = $this->get_crossover(
$parent[$a], $parent[$a+1]);
    }
    $new_cro[$parent[$c-1]] = $this->get_crossover(
$parent[$c-1], $parent[0]);

    //menyimpan kromosom hasil pindah silang dan
fitnessnya
    foreach($new_cro as $key => $val) {
        $this->crommosom[$key] = $val;
        $this->calculate_fitness($key);
    }
}
}

```

```

/**
 * memilih berdasarkan bilangan random yang diinputkan
 * */
function choose_selection($rand_numb = 0) {
    foreach($this->com_pro as $key => $val) {
        if($rand_numb <= $val)
            return $key;
    }
}

function get_rand(){
    $this->rand = array();
    //reset($this->fitness);
    foreach($this->fitness as $key => $val) {
        $r = mt_rand() / mt_getrandmax();
        $this->rand[] = $r;
        //$this->console.="R[$key] : $r \n";
    }
}

/**
 * proses seleksi, memilih gen secara acak
 * dimana fitness yang besar mendapatkan kesempatan yang lebih
besar */
function selection(){
    $this->console.="<h5>Seleksi      generasi      ke-$this-
>generation</h5>";
    $this->get_rand();
    $new_cro = array();
    foreach ($this->rand as $key => $val) {
        $k = $this->choose_selection($val);
        $new_cro[$key] = $this->crommosom[$k];
        $this->fitness[$key] = $this->fitness[$k];
        $this->console.="K[$key] = K[$k] \n";
    }
    $this->crommosom = $new_cro;
}

```

```

/**
 * mencari probabilitas untuk setiap fitness
 * rumusnya adalah fitness / total fitness
 */
function get_probability(){
    $this->probability = array();
    foreach($this->fitness as $key => $val) {
        $x = $val['nilai'] / $this->total_fitness;
        $this->probability[] = $x;
        //$this->console.="P[$key] : $x \n";
    }
    //$this->console.="Total P: " . array_sum($this->probability) . "\n";
    return $this->probability;
}
/**
 * mencari nilai probabilitas komulatif
 *
 * */
function get_com_pro(){

    $this->get_probability();

    $this->com_pro = array();
    $x = 0;
    foreach($this->probability as $key => $val) {
        $x+= $val;
        $this->com_pro[] = $x;
        $this->console.="PK[$key] : $x \n";
    }
    $this->com_pro;
}

```

```

/**
 * mencari garis
 */
function get_total_fitness(){
    $this->total_fitness = 0;
    //reset($this->fitness);
    foreach($this->fitness as $val) {
        $this->total_fitness+=$val['nilai'];
    }
    return $this->total_fitness;
}
/**
 * menampilkan nilai fitnes untuk masing-masing kromosom
 */
function show_fitness(){
    foreach($this->fitness as $key => $fit) {
        $this->console.= "F[$key]: $fit[desc] = $fit[nilai]
\n";
    }
    //reset($this->fitness);
    $this->get_total_fitness();
    $this->console.="Total F: ".$this->total_fitness ."\n";
}

```

```

/**
 * mengecek apakah ruang yang sama di waktu yang bentrok
 * ada kombinasi pengecekan untuk semua gen
 * misal gen 1 dan 2, 1 dan 3, 1 dan 4 dst...
 * begitu juga gen 2 dan 3, 2 dan 4 dst
 * sampai semua kombinasi
 *
 */
function get_clash_ruang($crom = array()) {
    $clash = 0;
    foreach($crom as $key => $val){
        foreach($crom as $k => $v){
            if($key!=$k){
                if($val['ruang']==$v['ruang']){
                    if($val['waktu']==$v['waktu']){
                        $clash++;
                    }
                }
            }
        }
    }
    return $clash;
}

```

```

/**
 * mengecek apakah terapis yang sama di waktu yang bentrok
 * ada kombinasi pengecekan untuk semua gen
 * misal gen 1 dan 2, 1 dan 3, 1 dan 4 dst...
 * begitu juga gen 2 dan 3, 2 dan 4 dst
 * sampai semua kombinasi
 *
 */
function get_clash_terapis($crom = array()) {
    $clash = 0;
    foreach($crom as $key => $val){
        foreach($crom as $k => $v){
            if($key!=$k){
                if($val['waktu']==$v['waktu']){
                    $terapis1 = $this->waktu[$val['waktu']]-
>kode_terapis;
                    $terapis2 = $this->waktu[$v['waktu']]-
>kode_terapis;
                    if($terapis1==$terapis2){

                        $clash++;
                    }
                }
            }
        }
    }
    return $clash;
}

```

```

/**
 * menghitung fitnes pada kromosom tertentu
 */
function calculate_fitness($key) {
    $cro = $this->crommosom[$key];
    //terapis sama waktu sama
    $clash_terapis = $this->get_clash_terapis($cro);
    //ruang sama waktu sama
    $clash_ruang = $this->get_clash_ruang($cro);

    $f['desc'] = "1/(1+$clash_terapis+$clash_ruang)";
    $f['nilai'] = 1/ (1 + $clash_terapis + $clash_ruang);

    if($f['nilai']==1) // jika sudah optimal maka berhenti
        $this->success = true;

    if($f['nilai'] > $this->best_fitness) {
        $this->best_fitness = $f['nilai'];
        $this->best_cromossom = $this->crommosom[$key];
    }

    $this->fitness[$key] = $f;
    return $f;
}

```

```

/**
 * menghitung fitness pada semua kromosom
 */
function calculate_all_fitness() {
    foreach($this->crommosom as $key => $val) {
        $this->calculate_fitness($key);
    }
    //reset($this->crommosom);
}
/**
 * menampilkan satu kromosom sesuai indeks
 */
function print_cros($val = array(), $key = 0){
    $sarr = array();
    foreach($val as $k => $v) {
        $sarr[] = '['. implode( ',', $v) . ']';
    }
    return "Kromosom[$key]: (". implode( ',', $sarr) . ")";
}
/**
 * menampilkan semua kromosom
 */
function show_crommosom() {
    $cros = $this->crommosom;
    $sa = array();
    foreach ($cros as $key => $val) {
        $sa[] = $this->print_cros($val, $key);
    }
    $this->console.= implode(" \n", $sa) . "\n";
}

```

```

/**
 * membuat kromosom random(acak)
 */
function get_rand_crommosom(){
    $result = array();
    $siswa = $this->siswa;
    foreach($siswa as $key => $val){
        $result[$key]['siswa'] = $key;
        $result[$key]['ruang'] = array_rand($this->ruang[$val->jenis]);
        $result[$key]['waktu'] = array_rand($this->waktu);
    }
    return $result;
}
/**
 * membuat kromosom awal sesuai jumlah kromosom yang
 diinputkan
 */
function generate_crommosom() {
    $numb = 0;
    while($numb < $this->num_crommosom) { //diulang sesuai
jumlah kromosom yang diinputkan
        $cro = $this->get_rand_crommosom();
        $this->crommosom[] = $cro;
        $this->fitness[] = 0;
        $numb++;
    }
}
//menampilkan print out dari proses algoritma
function get_debug(){
    if($this->debug)
        echo "<pre style='font-size:0.8em'>$this->console</pre>";
}
}

```

4.2.2 Hasil Algoritma Genetika

Penjadwalan Terapi [Terapis](#) [Terapi](#) [Waktu](#) [Ruang](#) [Siswa](#) [Penjadwalan](#) [Jadwal](#) [Password](#) [Logout](#)

Penjadwalan

Jumlah Kromosom Dibangkitkan

Masukkan antara 10-500

Maksimal Generasi

Masukkan antara 25-500

Tampilkan proses algoritma

[Opsi Lain](#)

Total Siswa: 6
Total Waktu: 28
Total Ruang: 7

Crossover Rate

Masukkan antara 1-100

Mutation Rate

Masukkan antara 1-100

[Buat Jadwal](#)

Copyright © suci puji

Gambar 4.1. Proses Menghasilkan Jadwal

Generasi ke-1

Kromosom[0]: ([S001,R01,33,T005],[S002,R01,15,T002],[S003,R02,5,T004],[S004,R01,34,T005],[S005,R02,14,T002])
Kromosom[1]: ([S001,R02,16,T006],[S002,R01,14,T001],[S003,R01,34,T001],[S004,R02,12,T005],[S005,R02,10,T004])
Kromosom[2]: ([S001,R02,31,T006],[S002,R02,16,T001],[S003,R02,35,T008],[S004,R02,10,T007],[S005,R01,2,T008])
Kromosom[3]: ([S001,R02,22,T006],[S002,R02,5,T006],[S003,R02,19,T007],[S004,R01,15,T004],[S005,R02,33,T006])
Kromosom[4]: ([S001,R01,12,T005],[S002,R02,35,T002],[S003,R02,11,T008],[S004,R01,31,T001],[S005,R01,31,T002])
Kromosom[5]: ([S001,R02,17,T006],[S002,R01,2,T001],[S003,R01,6,T002],[S004,R02,2,T007],[S005,R02,19,T004])
Kromosom[6]: ([S001,R01,24,T008],[S002,R02,12,T007],[S003,R02,25,T002],[S004,R01,15,T003],[S005,R01,4,T002])
Kromosom[7]: ([S001,R02,23,T006],[S002,R01,23,T002],[S003,R02,31,T002],[S004,R02,2,T002],[S005,R02,34,T004])
Kromosom[8]: ([S001,R02,17,T006],[S002,R01,16,T008],[S003,R01,14,T004],[S004,R01,19,T004],[S005,R02,16,T002])
Kromosom[9]: ([S001,R02,23,T003],[S002,R02,10,T004],[S003,R01,19,T003],[S004,R02,6,T006],[S005,R01,23,T002])
Kromosom[10]: ([S001,R02,12,T002],[S002,R02,6,T003],[S003,R02,8,T005],[S004,R02,35,T004],[S005,R01,8,T001])
Kromosom[11]: ([S001,R02,8,T005],[S002,R02,8,T003],[S003,R02,17,T008],[S004,R01,19,T005],[S005,R02,21,T001])
Kromosom[12]: ([S001,R02,15,T007],[S002,R02,23,T004],[S003,R02,11,T005],[S004,R01,22,T007],[S005,R01,5,T008])
Kromosom[13]: ([S001,R02,23,T008],[S002,R02,22,T001],[S003,R01,8,T005],[S004,R01,19,T004],[S005,R01,35,T004])
Kromosom[14]: ([S001,R02,12,T006],[S002,R01,8,T007],[S003,R02,10,T003],[S004,R01,21,T002],[S005,R02,3,T007])
Kromosom[15]: ([S001,R02,31,T006],[S002,R01,11,T005],[S003,R02,6,T008],[S004,R02,3,T006],[S005,R02,23,T008])
Kromosom[16]: ([S001,R01,24,T005],[S002,R01,17,T001],[S003,R02,10,T002],[S004,R01,12,T003],[S005,R02,5,T005])
Kromosom[17]: ([S001,R01,31,T004],[S002,R02,34,T007],[S003,R02,5,T006],[S004,R01,35,T001],[S005,R02,25,T007])
Kromosom[18]: ([S001,R02,7,T005],[S002,R02,3,T003],[S003,R02,17,T004],[S004,R02,15,T003],[S005,R02,6,T004])
Kromosom[19]: ([S001,R02,17,T001],[S002,R02,4,T007],[S003,R02,2,T007],[S004,R01,17,T008],[S005,R01,35,T005])
Kromosom[20]: ([S001,R01,5,T002],[S002,R02,16,T007],[S003,R01,7,T008],[S004,R02,25,T005],[S005,R02,6,T006])
Kromosom[21]: ([S001,R02,5,T001],[S002,R02,15,T006],[S003,R02,16,T002],[S004,R02,12,T008],[S005,R01,10,T008])
Kromosom[22]: ([S001,R02,23,T008],[S002,R01,35,T008],[S003,R02,5,T001],[S004,R01,14,T003],[S005,R01,8,T008])
Kromosom[23]: ([S001,R02,10,T003],[S002,R02,5,T002],[S003,R01,11,T007],[S004,R02,5,T006],[S005,R02,22,T003])
Kromosom[24]: ([S001,R02,21,T007],[S002,R02,3,T008],[S003,R02,3,T002],[S004,R01,16,T005],[S005,R02,17,T004])
Kromosom[25]: ([S001,R02,15,T008],[S002,R02,17,T001],[S003,R01,34,T002],[S004,R01,17,T005],[S005,R01,23,T005])
Kromosom[26]: ([S001,R02,17,T008],[S002,R02,19,T003],[S003,R02,3,T005],[S004,R01,17,T008],[S005,R02,10,T003])
Kromosom[27]: ([S001,R01,35,T005],[S002,R01,12,T003],[S003,R02,11,T004],[S004,R02,3,T007],[S005,R01,6,T004])
Kromosom[28]: ([S001,R01,24,T007],[S002,R02,11,T006],[S003,R01,6,T004],[S004,R02,4,T008],[S005,R02,21,T005])
Kromosom[29]: ([S001,R02,8,T008],[S002,R01,24,T002],[S003,R01,34,T001],[S004,R02,35,T004],[S005,R01,11,T001])
Kromosom[30]: ([S001,R01,11,T006],[S002,R02,10,T008],[S003,R02,17,T006],[S004,R01,34,T006],[S005,R01,7,T005])
Kromosom[31]: ([S001,R02,6,T001],[S002,R02,23,T008],[S003,R02,10,T007],[S004,R02,22,T003],[S005,R02,25,T008])
Kromosom[32]: ([S001,R02,11,T008],[S002,R01,21,T007],[S003,R02,14,T004],[S004,R01,10,T004],[S005,R01,15,T006])
Kromosom[33]: ([S001,R02,22,T007],[S002,R02,6,T001],[S003,R01,17,T005],[S004,R01,25,T007],[S005,R02,25,T001])
Kromosom[34]: ([S001,R02,19,T004],[S002,R01,4,T008],[S003,R01,31,T004],[S004,R01,33,T002],[S005,R02,3,T005])
Kromosom[35]: ([S001,R01,10,T008],[S002,R02,15,T001],[S003,R01,6,T007],[S004,R02,8,T007],[S005,R01,3,T002])
Kromosom[36]: ([S001,R01,17,T005],[S002,R01,35,T006],[S003,R01,34,T004],[S004,R01,3,T002],[S005,R01,15,T001])
Kromosom[37]: ([S001,R01,24,T007],[S002,R01,4,T001],[S003,R02,3,T007],[S004,R02,4,T008],[S005,R02,31,T002])
Kromosom[38]: ([S001,R01,16,T007],[S002,R01,24,T005],[S003,R01,15,T001],[S004,R02,24,T004],[S005,R01,15,T003])
Kromosom[39]: ([S001,R02,7,T008],[S002,R02,8,T002],[S003,R02,2,T005],[S004,R01,25,T002],[S005,R02,2,T005])
Kromosom[40]: ([S001,R01,5,T002],[S002,R02,7,T008],[S003,R01,5,T002],[S004,R01,6,T002],[S005,R01,22,T007])
Kromosom[41]: ([S001,R01,24,T003],[S002,R02,2,T007],[S003,R02,6,T007],[S004,R02,33,T001],[S005,R02,35,T001])
Kromosom[42]: ([S001,R01,22,T003],[S002,R02,21,T007],[S003,R02,5,T007],[S004,R02,11,T004],[S005,R01,7,T005])
Kromosom[43]: ([S001,R02,24,T008],[S002,R02,21,T008],[S003,R01,12,T004],[S004,R01,35,T007],[S005,R02,24,T002])
Kromosom[44]: ([S001,R01,15,T001],[S002,R01,33,T007],[S003,R02,34,T003],[S004,R01,22,T008],[S005,R01,24,T007])
Kromosom[45]: ([S001,R01,22,T003],[S002,R02,8,T007],[S003,R01,16,T002],[S004,R02,10,T007],[S005,R01,35,T007])
Kromosom[46]: ([S001,R02,8,T002],[S002,R02,14,T006],[S003,R01,22,T001],[S004,R01,21,T004],[S005,R02,3,T003])
Kromosom[47]: ([S001,R02,15,T004],[S002,R02,6,T002],[S003,R02,23,T004],[S004,R02,35,T006],[S005,R02,25,T005])
Kromosom[48]: ([S001,R01,14,T001],[S002,R01,16,T005],[S003,R01,14,T006],[S004,R01,8,T003],[S005,R02,31,T004])
Kromosom[49]: ([S001,R01,16,T006],[S002,R02,2,T004],[S003,R01,35,T006],[S004,R02,31,T007],[S005,R01,24,T001])

Gambar 4.2. Kromosom Yang Di Bangkitkan

```

F[0]: 1/(1+0+0) = 1
F[1]: 1/(1+0+0) = 1
F[2]: 1/(1+0+0) = 1
F[3]: 1/(1+0+0) = 1
F[4]: 1/(1+0+2) = 0.3333333333333333
F[5]: 1/(1+0+0) = 1
F[6]: 1/(1+0+0) = 1
F[7]: 1/(1+0+0) = 1
F[8]: 1/(1+0+0) = 1
F[9]: 1/(1+0+0) = 1
F[10]: 1/(1+0+0) = 1
F[11]: 1/(1+0+2) = 0.3333333333333333
F[12]: 1/(1+0+0) = 1
F[13]: 1/(1+0+0) = 1
F[14]: 1/(1+0+0) = 1
F[15]: 1/(1+0+0) = 1
F[16]: 1/(1+0+0) = 1
F[17]: 1/(1+0+0) = 1
F[18]: 1/(1+0+0) = 1
F[19]: 1/(1+0+0) = 1
F[20]: 1/(1+0+0) = 1
F[21]: 1/(1+0+0) = 1
F[22]: 1/(1+0+0) = 1
F[23]: 1/(1+0+2) = 0.3333333333333333
F[24]: 1/(1+0+2) = 0.3333333333333333
F[25]: 1/(1+0+0) = 1
F[26]: 1/(1+2+0) = 0.3333333333333333
F[27]: 1/(1+0+0) = 1
F[28]: 1/(1+0+0) = 1
F[29]: 1/(1+0+0) = 1
F[30]: 1/(1+0+0) = 1
F[31]: 1/(1+0+0) = 1
F[32]: 1/(1+0+0) = 1
F[33]: 1/(1+0+0) = 1
F[34]: 1/(1+0+0) = 1
F[35]: 1/(1+0+0) = 1
F[36]: 1/(1+0+0) = 1
F[37]: 1/(1+0+0) = 1
F[38]: 1/(1+0+2) = 0.3333333333333333
F[39]: 1/(1+2+2) = 0.2
F[40]: 1/(1+2+2) = 0.2
F[41]: 1/(1+0+0) = 1
F[42]: 1/(1+0+0) = 1
F[43]: 1/(1+0+2) = 0.3333333333333333
F[44]: 1/(1+0+0) = 1
F[45]: 1/(1+0+0) = 1
F[46]: 1/(1+0+0) = 1
F[47]: 1/(1+0+0) = 1
F[48]: 1/(1+0+2) = 0.3333333333333333
F[49]: 1/(1+0+0) = 1
Total F: 43.0666666666667

```

Gambar 4.3. Nilai Fitness

<input type="text" value="Pencarian..."/> Refresh Cetak						
No	Hari	Jam	Siswa	Terapi	Terapis	Ruang
1	Senin	09:00	Rafka Arya Adinata (Rafka)	Wicara	Kiki Patna	Ruang 1
2	Selasa	09:00	Reynaldo Limbong (Aldo)	Sensory Integrasi	Rosy Aldina Putri	Ruang 2
3	Selasa	10:00	Aigner Joshua S. P. B (Joshua)	Behaviour	Kiki Patna	Ruang 2
4	Kamis	15:00	Tengku Muhammad Adillah Akbar (Adil)	Okupasi	Cut Intan	Ruang 1
5	Jumat	08:00	Muhamad Raffa (Raffa)	Okupasi	Alghafiqi	Ruang 2

Gambar 4.4. Hasil Penjadwalan

4.3 Implementasi Antarmuka Aplikasi

4.3.1 Halaman Login

Penjadwalan Terapi ★ Jadwal Login

Login

Username
admin

Password
.....

Masuk

Copyright © suci puji

Gambar 4.5. Halaman Login

Pada Gambar 4.5 Halaman Login merupakan halaman untuk login sebagai admin yaitu user memasukkan username dan password, kemudian pilih button masuk, maka secara otomatis user dapat masuk kedalam sistem. Untuk user bukan admin tidak perlu melakukan login untuk melihat jadwal terapi.

4.3.2 Halaman Beranda

Penjadwalan Terapi Terapis ★ Terapi Waktu - Rumah Siswa Penjadwalan ★ Jadwal Password Logout

Penjadwalan Terapi Autis

Autisme merupakan kelainan pada sistem saraf yang menyebabkan penderita sulit melakukan komunikasi dengan menggunakan Bahasa lisan sehingga tidak dapat berhubungan dengan orang lain. Penderita mengalami gangguan pada otak sehingga tidak dapat berfungsi secara normal.

Upaya penanganan penderita autisme khususnya kota Batam telah dilakukan dengan mendirikan Pusat Layanan Autis pada tanggal 18 Februari 2014 diakses pada tanggal 4 Januari 2018. Pusat Layanan ini bertujuan untuk memberikan pendidikan kepada penderita autis agar dapat berkomunikasi dengan baik serta dapat menyesuaikan diri dengan lingkungan sekitarnya. Salah satu kegiatan di Pusat Layanan Autis Batam yaitu terapi.















Metode terapi yang digunakan yaitu, Terapi Wicara adalah terapi bahasa yang bertujuan untuk meningkatkan kemampuan berbicara penderita. Terapi Okupasi adalah melatih perkembangan motorik yang bertujuan untuk melatih otot penderita agar dapat digunakan dengan benar. Terapi Fisik atau Fisiologi bertujuan untuk memperbaiki keseimbangan tubuhnya yang dikarenakan ototnya kurang kuat.

Copyright © suci puji

Gambar 4.6. Halaman Beranda

Pada Gambar 4.6 Halaman Beranda merupakan halaman beranda yang menampilkan beberapa menu yang menjadi fitur sistem penjadwalan terapi dan menampilkan informasi mengenai penjadwalan terapi pada Pusat Layanan Autis Batam.

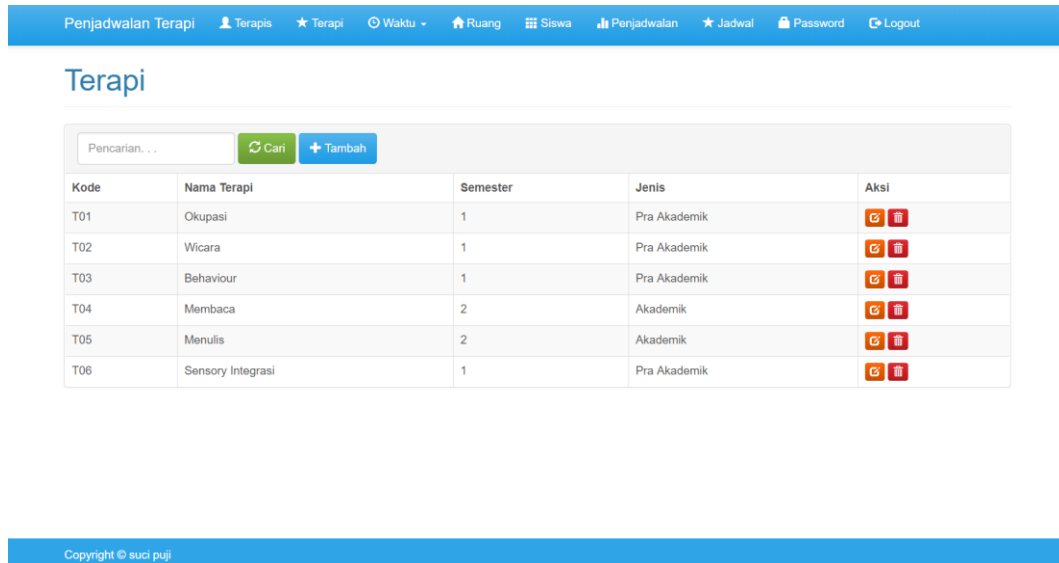
4.3.3 Halaman Terapis

Kode	Nama Terapis	Alamat	Telpon	Aksi
T002	Indrawan Taufik	Bengkong	082453776545	 
T003	Rosy Aldina Putri	Batu Aji	081234567654	 
T004	Alghafiqi	Tiban	081267890987	 
T005	Kiki Patna	Batam Center	081234123345	 
T006	Mayassaroh	Batam Center	081123455432	 
T007	Cut Intan	Bengkong	081342676891	 
T008	Yunita Handa	Batam Center	081234567890	 

Gambar 4.7. Halaman Terapis

Pada Gambar 4.7 Halaman Terapis merupakan halaman menu terapis yang menampilkan data terapis. Pada halaman ini terdapat tombol tambah untuk menambahkan data terapis, cari untuk pencarian data terapis, tombol hapus data, dan tombol ubah data. Halaman terapis ini hanya dapat di akses oleh admin.

4.3.4 Halaman Terapi



Gambar 4.8. Halaman Terapi

Pada Gambar 4.8 Halaman Terapi merupakan halaman menu terapi yang menampilkan data terapi. Pada halaman ini terdapat tombol tambah untuk menambahkan data terapi, tombol cari untuk melakukan pencarian, tombol hapus data, dan tombol ubah data. Halaman terapi ini hanya dapat di akses oleh admin.

4.3.5 Halaman Waktu

Penjadwalan Terapi Terapis Terapi Waktu Ruang Siswa Pengadwalan Jadwal Password Logout

Waktu

Pencarian ... Cari + Tambah

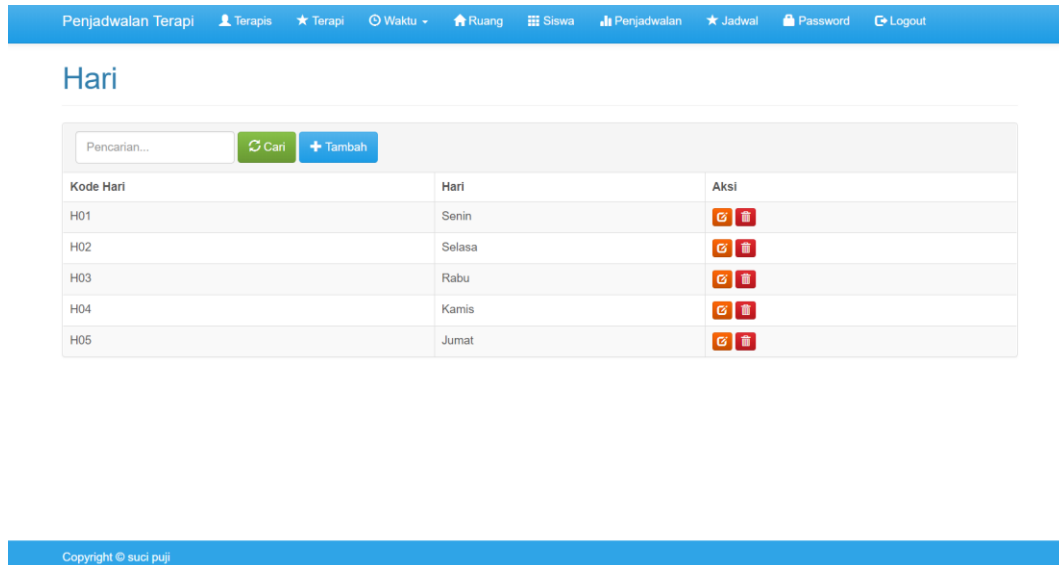
No	Nama Hari	Nama Jam	Terapis	Status	Aksi
1	Senin	08:00:00	Rio Alianda	Tersedia	
2	Senin	09:00:00	Indrawan Taufik	Tersedia	
3	Senin	10:00:00	Rosy Aldina Putri	Tersedia	
4	Senin	11:00:00	Mayassaroh	Tersedia	
5	Selasa	10:00:00	Rio Alianda	Tersedia	
6	Selasa	11:00:00	Indrawan Taufik	Tersedia	
7	Selasa	13:00:00	Rio Alianda	Tersedia	
8	Rabu	08:00:00	Kiki Patna	Tersedia	
9	Kamis	08:00:00	Yunita Handa	Tersedia	
10	Kamis	14:00:00	Rio Alianda	Tersedia	

Copyright © Suci pui

Gambar 4.9. Halaman Waktu

Pada Gambar 4.9 Halaman Waktu merupakan halaman menu waktu yang menampilkan waktu terapi baik yang tersedia maupun yang tidak tersedia. Pada halaman ini terdapat tombol tambah untuk menambahkan data waktu, cari untuk melakukan pencarian, tombol hapus data, dan tombol ubah data. Halaman waktu ini hanya dapat di akses oleh admin.

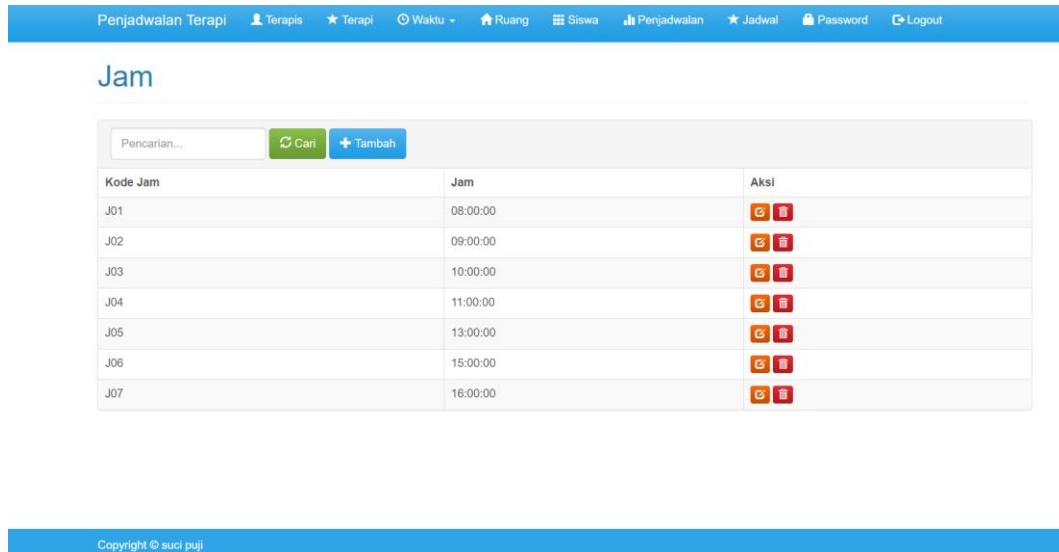
4.3.6 Halaman Hari



Gambar 4.10. Halaman Hari

Pada Gambar 4.10 Halaman Hari merupakan halaman menu hari yang dapat menampilkan data hari. Pada halaman ini terdapat tombol tambah untuk menambahkan data hari, tombol cari untuk melakukan pencarian, tombol hapus data, dan tombol ubah data. Halaman hari ini hanya dapat di akses oleh admin.

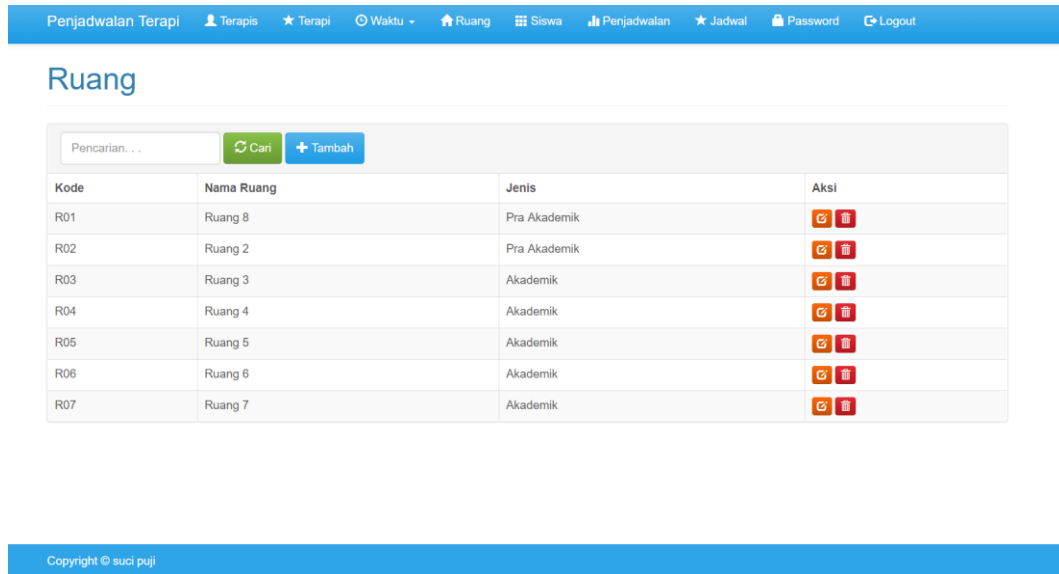
4.3.7 Halaman Jam



Gambar 4.11. Halaman Jam

Pada Gambar 4.11 Halaman Jam merupakan halaman menu jam yang dapat menampilkan data jam. Pada halaman ini terdapat tombol tambah untuk menambahkan data jam, tombol cari untuk melakukan pencarian, tombol hapus data, dan tombol ubah data. Halaman jam ini hanya dapat di akses oleh admin.













4.3.8 Halaman Ruang



Gambar 4.12. Halaman Ruang

Pada Gambar 4.12 Halaman Ruang merupakan halaman menu ruang yang dapat menampilkan data ruang. Pada halaman ini terdapat tombol tambah untuk menambahkan data ruang, tombol cari untuk melakukan pencarian, tombol hapus data, dan tombol ubah data. Halaman ruang ini hanya dapat di akses oleh admin.

4.3.9 Halaman Siswa

Kode	Nama Siswa	Tgl Lahir	JK	Alamat	Wali	Telpon	Terapi	Aksi
S001	Muhamad Raffa (Raffa)	2011-10-01	Laki-laki	Prum.valencia III Blok.S No.12A	Hendra	081372335667	Okupasi	 
S002	Rafka Arya Adinata (Rafka)	2019-02-16	Laki-laki	Tg.sengkuang-Batu Ampar	Adit	085272108917	Wicara	 
S003	Aigner Joshua S. P. B (Joshua)	2010-05-08	Laki-laki	Perum. Batam Nirwana Residence Blok A6 No. 12 A	Yanti	081355508117	Behaviour	 
S004	Tengku Muhammad Adillah Akbar (Adil)	2010-06-27	Laki-laki	Puri Legenda	Hendrawan	08566533882	Okupasi	 
S005	Reynaldo Limbong (Aldo)	2010-06-12	Laki-laki	Bengkong	Yuni	085760211258	Sensory Integrasi	 
S006	SUCI	2018-07-30	Perempuan	Batu Aji	Adit	089215678876	Okupasi	 

Gambar 4.13. Halaman Siswa

Pada Gambar 4.13 Halaman Siswa merupakan halaman menu siswa yang dapat menampilkan data siswa. Pada halaman ini terdapat tombol tambah untuk menambahkan data siswa, tombol cari untuk melakukan pencarian, tombol hapus data, dan tombol ubah data. Halaman siswa ini hanya dapat di akses oleh admin.

4.3.10 Halaman Penjadwalan

Penjadwalan Terapi Terapis Terapi Waktu Ruang Siswa Penjadwalan Jadwal Password Logout

Penjadwalan

Jumlah Kromosom Dibangkitkan
10
Masukkan antara 10-500

Maksimal Generasi
25
Masukkan antara 25-500

Tampilkan proses algoritma

Opsi Lain

Total Siswa: 6
Total Waktu: 28
Total Ruang: 7

Crossover Rate
75
Masukkan antara 1-100

Mutation Rate
25
Masukkan antara 1-100

Buat Jadwal

Copyright © suci puji

Gambar 4.14. Halaman Penjadwalan

Pada Gambar 4.14 Halaman Penjadwalan merupakan halaman menu penjadwalan yang menampilkan proses algoritma genetika dengan menentukan nilainya. Pada halaman ini terdapat tombol opsi yang digunakan untuk mengganti nilai, kemudian tombol generate jadwal digunakan untuk menampilkan nilai fitness yang di peroleh dari proses tersebut. Halaman ini hanya dapat diakses oleh admin.

4.3.11 Halaman Jadwal Terapi

No	Hari	Jam	Siswa	Terapi	Terapis	Ruang	Aksi
1	Senin	08:00	Aigner Joshua S. P. B (Joshua)	Behaviour	Rio Alfianda	Ruang 1	
2	Senin	10:00	Rafka Arya Adinata (Rafka)	Okupasi	Rosy Aldina Putri	Ruang 2	
3	Senin	11:00	Reynaldi Limbong (Aldy)	Okupasi	Mayassaroh	Ruang 2	
4	Selasa	10:00	Muhammad Firmansyah (Firman)	Membaca	Rio Alfianda	Ruang 4	
5	Selasa	11:00	Ahmad Fata Fanara (Fata)	Sensory Integrasi	Indrawan Taufik	Ruang 1	
6	Rabu	08:00	Reynaldo Limbong (Aldo)	Behaviour	Kiki Patna	Ruang 1	
7	Kamis	08:00	Tengku Muhammad Adillah Akbar (Adil)	Behaviour	Yunita Handa	Ruang 2	
8	Kamis	14:00	Muhamad Raffa (Raffa)	Okupasi	Rio Alfianda	Ruang 2	

Gambar 4.15. Halaman Jadwal Terapi

Pada Gambar 4.15 Halaman Jadwal Terapi merupakan halaman jadwal yang dapat menampilkan jadwal terapi autis. Pada halaman ini terdapat tombol cari untuk melakukan pencarian, tombol edit untuk mengganti data dan tombol cetak untuk mencetak jadwal terapi. Halaman jadwal ini dapat di akses oleh admin dan user.

4.3.12 Halaman Ubah Password

Penjadwalan Terapi Terapis Terapi Waktu Ruang Siswa Penjadwalan Jadwal Password Logout

Ubah Password

Password Lama *

Password Baru *

Konfirmasi Password Baru *

Simpan

Copyright © suci puji

Gambar 4.16. Halaman Ubah Password

Pada Gambar 4.16 Halaman Ubah Password merupakan tampilan menu ubah password yang dapat menampilkan form untuk mengganti password yang lama dengan yang baru. Halaman ini hanya dapat diakses oleh admin.

4.4 Strategi Pengujian Aplikasi

Strategi pengujian aplikasi Sistem Penjadwalan Terapi Autis Pusat Layanan Autis Batam Berbasis Web menggunakan metode Black Box yang fokus kepada kebutuhan deskripsi fungsional untuk mengetahui jalannya sistem dengan lengkap.

4.5 Deskripsi Pengujian

Deskripsi pengujian dalam Sistem Penjadwalan Terapi Autis Pusat Layanan Autis Batam Berbasis Web sebagai berikut:

1. Melakukan proses login sebagai administrator
 - a) Mengubah password admin
 - b) Mengelola data siswa
 - c) Mengelola data terapis

- d) Mengelola data terapi
- e) Mengelola data hari
- f) Mengelola data jam
- g) Mengelola data waktu tidak tersedia
- h) Menampilkan jadwal terapi
- i) Mencetak jadwal terapi

2. User

- a) Menampilkan jadwal terapi
- b) Mencetak jadwal terapi

4.6 Hasil Pengujian

Pengujian Aplikasi telah dilaksanakan sesuai dengan metode Black Box yang digunakan, Berikut ini Tabel 4.9 Hasil Pengujian :

Tabel 4.9. Hasil Pengujian

No	Use Case	Skenario	Data Uji	Target	Hasil Pengujian
1	Login	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memasukkan Username dan password 2. Menekan tombol masuk 	<p>Data Benar User : Admin Password : admin</p> <p>Data Salah User : Admin Password : admin1</p>	Berhasil masuk kedalam sistem dengan level admin Mengeluarkan pesan salah kombinasi user name dan password	
2	Menambah Data Terapis	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memilih menu terapis 2. Menekan tombol tambah 3. Mengisi data terapis baru 4. Menekan tombol simpan 	Kode : T009 Nama Terapis : Yura Alamat : Bengkong Telpon : 089215678876	Data berhasil ditambahkan	
3	Menghapus Data Terapis	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memilih menu terapis 2. Menekan tombol delete 3. Menekan tombol ok pada notifikasi 	Kode : T009 Nama Terapis : Yura Alamat : Bengkong Telpon : 089215678876	Data berhasil di hapus	

4	Mengubah Data Terapis	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memilih menu terapis 2. Menekan tombol edit 3. Mengubah data 4. Menekan tombol simpan 	<p>Kode : T008</p> <p>Nama Terapis : Yunita</p> <p>Alamat : Batam center</p> <p>Telpon : 089215678876</p>	Data Berhasil diubah	
5	Mencari Data Terapis	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memilih menu terapis 2. Mengisikan data yang akan di cari 3. Menekan tombol cari 	<p>Kode : T008</p> <p>Nama Terapis : Yunita</p> <p>Alamat : Batam center</p> <p>Telpon : 089215678876</p>	Muncul data sesuai dengan pencarian	
6	Menambah Data Terapi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memilih menu terapi 2. Menekan tombol tambah 3. Mengisi data terapi baru 4. Menekan tombol simpan 	<p>Kode : T010</p> <p>Nama Terapi : Okupasi</p> <p>Semester : 1</p> <p>Jenis : pra akademik</p>	Data berhasil ditambahkan	
7	Mengubah Data Terapi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memilih menu terapi 2. Menekan tombol ubah 3. Mengisi data terapi baru 4. Menekan tombol simpan 	<p>Kode : T010</p> <p>Nama Terapi : Behaviour</p> <p>Semester : 1</p> <p>Jenis : pra akademik</p>	Data berhasil di ubah	
8	Menghapus Data Terapi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memilih menu terapi 2. Menekan tombol hapus 	<p>Kode : T010</p> <p>Nama Terapi : Behaviour</p>	Data berhasil di hapus	

		3. Menekan tombol ok	Semester : 1 Jenis : pra akademik		
9	Mencari Data Terapi	1. Memilih menu terapi 2. Mengisikan data yang akan di cari 3. Menekan tombol cari	Kode : T010 Nama Terapi : Behaviour Semester : 1 Jenis : pra akademik	Muncul data sesuai dengan pencarian	
10	Menambah Data Jam	1. Memilih menu jam 2. Menekan tombol tambah 3. Mengisi data jam baru 4. Menekan tombol simpan	Kode : J01 Jam : 17:00	Data berhasil ditambah	
11	Mengubah Data Jam	1. Memilih menu jam 2. Menekan tombol ubah 3. Mengisi data jam baru 4. Menekan tombol simpan	Kode : J01 Jam : 16:00	Data berhasil diubah	
12	Menghapus Data Jam	1. Memilih menu jam 2. Menekan tombol hapus 3. Menekan tombol ok	Kode : J01 Jam : 16:00	Data berhasil dihapus	

13	Mencari Data Jam	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memilih menu jam 2. Mengisikan data yang akan di cari 3. Menekan tombol cari 	<p>Kode : J01</p> <p>Jam : 16:00</p>	Muncul data sesuai dengan pencarian	
14	Menambah Data Hari	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memilih menu hari 2. Menekan tombol tambah 3. Mengisi data jam baru 4. Menekan tombol simpan 	<p>Kode Hari : H06</p> <p>Hari : Sabtu</p>	Data berhasil ditambah	
15	Mengubah Data Hari	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memilih menu Hari 2. Menekan tombol ubah 3. Mengisi data jam baru 4. Menekan tombol simpan 	<p>Kode Hari : H06</p> <p>Hari : Minggu</p>	Data berhasil diubah	
16	Menghapus Data Hari	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memilih menu hari 2. Menekan tombol hapus 3. Menekan tombol ok 	<p>Kode Hari : H06</p> <p>Hari : Minggu</p>	Data berhasil dihapus	
17	Mencari Data Hari	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memilih menu hari 2. Mengisikan data yang akan di cari 3. Menekan tombol cari 	<p>Kode : J01</p> <p>Jam : 16:00</p>	Muncul data sesuai dengan pencarian	

18	Menambah Data Waktu	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memilih menu Waktu 2. Menekan tombol tambah 3. Mengisi data jam baru 4. Menekan tombol simpan 	<p>Hari : [H01]senin Jam : 08.00 Status : tersedia</p>	Data berhasil ditambah	
19	Mengubah Data Waktu	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memilih menu Waktu 2. Menekan tombol ubah 3. Mengisi data jam baru 4. Menekan tombol simpan 	<p>Hari : [H01]senin Jam : 08.00 Status : tidak</p>	Data berhasil diubah	
20	Menghapus Data Waktu	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memilih menu Waktu 2. Menekan tombol hapus 3. Menekan tombol ok 	<p>Hari : [H01]senin Jam : 08.00 Status : tidak</p>	Data berhasil dihapus	
21	Mencari Data Waktu	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memilih menu waktu 2. Mengisikan data yang akan di cari 3. Menekan tombol cari 	<p>Hari : [H01]senin Jam : 08.00 Status : tidak</p>	Muncul data sesuai dengan pencarian	
22	Menambah Data Ruang	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memilih menu Ruang 2. Menekan tombol tambah 3. Mengisi data jam baru 4. Menekan tombol simpan 	<p>Kode : R07 Nama Ruang : Ruang 7 Jenis : Akademik</p>	Data berhasil ditambah	

23	Menghapus Data Ruang	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memilih menu ruang 2. Menekan tombol hapus 3. Menekan tombol ok 	Kode : R07 Nama Ruang : Ruang 7 Jenis : Akademik	Data berhasil dihapus	
24	Mengubah Data Ruang	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memilih menu ruang 2. Menekan tombol ubah 3. Mengisi data jam baru 4. Menekan tombol simpan 	Kode : R07 Nama Ruang : Ruang 7 Jenis : Akademik	Data berhasil diubah	
25	Mencari Data Ruang	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memilih menu ruang 2. Mengisikan data yang akan di cari 3. Menekan tombol cari 	Kode : R07 Nama Ruang : Ruang 8 Jenis : Akademik	Muncul data sesuai dengan pencarian	
26	Menambah Data Siswa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memilih menu Ruang 2. Menekan tombol tambah 3. Mengisi data jam baru 4. Menekan tombol simpan 	Kode : S006 Nama Siswa : Yosi Tgl lahir : 26-07-2018 JK : Perempuan Alamat : Batam Center Wali : Hendra Telpon : 082453776545	Data berhasil ditambah	

			Jenis : [01] okupasi		
27	Mengubah Data Siswa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memilih menu siswa 2. Menekan tombol ubah 3. Mengisi data jam baru 4. Menekan tombol simpan 	Kode : S006 Nama Siswa : Yosi Tgl lahir : 26-07-2018 JK : Perempuan Alamat : Batam Center Wali : Hendra Telpon : 082453776545 Jenis : [01] behaviour	Data berhasil diubah	
28	Menghapus Data Siswa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memilih menu siswa 2. Menekan tombol hapus 3. Menekan tombol ok 	Kode : S006 Nama Siswa : Yosi Tgl lahir : 26-07-2018 JK : Perempuan Alamat : Batam Center Wali : Hendra Telpon : 082453776545 Jenis : [01] behaviour	Data berhasil dihapus	

29	Mencari Data Siswa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memilih menu siswa 2. Mengisikan data yang akan di cari 3. Menekan tombol cari 	<p>Kode : S006</p> <p>Nama Siswa : Yosi</p> <p>Tgl lahir : 26-07-2018</p> <p>JK : Perempuan</p> <p>Alamat : Batam Center</p> <p>Wali : Hendra</p> <p>Telpon : 082453776545</p> <p>Jenis : [01] behaviour</p>	Muncul data sesuai dengan pencarian	
30	Cetak Jadwal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memilih menu jadwal 2. Menekan tombol cetak 3. Menekan tombol print 	<p>No : 1</p> <p>Hari : Selasa</p> <p>Siswa : Reynaldo</p> <p>Terapi : Sensory Intergrasi</p> <p>Terapis : Rosy</p> <p>Ruang : Ruang 2</p>	Data berhasil di cetak	

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan tujuan pembuatan Sistem Penjadwalan Terapi Pusat Layanan Autis Batam Berbasis Web, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem dapat membuat jadwal terapi dengan menambahkan data terapi, terapis, ruang, waktu, dan siswa.
2. Sistem dapat menampilkan data terapis tersedia melakukan terapi dan tidak tersedia melakukan terapi.
3. Sistem menerapkan algoritma genetika sebagai proses penjadwalan terapi.

5.2 Saran

Guna pengembangan selanjutnya, maka saran yang diberikan adalah:

1. Sistem dapat menampilkan histori terapi.
2. Sistem dapat menampilkan data hasil terapi.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, Z., Fajri, M. R., Tungadi, E., 2016, *Generator Jadwal Perkuliahan Menggunakan Algoritma Genetika*, Makassar, Politeknik Negeri Ujung Pandang.
- Basuki, A., 2003, *Algoritma Genetika Suatu Alternatif Penyelesaian Permasalahan Searching, Optimasi, dan Machine Learning*, Surabaya, Politeknik Elektronika Negeri Surabaya.
- Brayudi, I., 2015, *Sistem Pendukung Keputusan Beban Mengajar Dosen Berbasis Web Dengan Metode Algoritma Genetika*, Batam, Politeknik Negeri Batam.
- Donni P., Ema U., Hanif F. F., 2012, *Implementasi Konsep Gamification pada Aplikasi Terapi Autis dengan Metode Applied Behavior Analysis*, *Citec Journal*, Vol.1 No. 3 Hal. 204-215
- Hadi, R., dan Yohana, N., *Aplikasi Penjadwalan Terapi dengan Metode FCFS pada Sixo Reflexology*, Bali, Stikom.
- Janata, A., dan Elin H., 2015, *Sistem Penjadwalan Outsourcing Menggunakan Algoritma Genetika (Study Kasus: PT Syarikatama)*, Riau, UIN Sultan Syarif Kasim.
- Jogiyanto, B.T.E., 2012, *Perancangan dan Pembuatan Aplikasi Reservasi Hotel Transit Fm3 tanggerang*, Yogyakarta: STMIK AMIKOM
- Mawaddah, N.K., dan Mahmudi, W.F., 2006, *Optimasi Penjadwalan Ujian Menggunakan Algoritma Genetika*, Malang, Universitas Brawijaya.
- Putri, J.P., Sunarto, M.J.D dan Amelia T., *Rancang Bangun Sistem Informasi Terapi Autisme dengan Metode Applied Behaviour Analysis*, Surabaya, Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Teknik Komputer
- Pressman, R., 2002, *Rekayasa Perangkat Lunak*, Buku Satu, Andi, Yogyakarta
- Ramadhani, R., 2014, *Sistem Informasi Pengaturan Jadwal Fisioterapi Untuk Anak Autis*, Universitas Islam Indonesia.
- Sam'ani, 2012, *Rancang Bangun Sistem Penjadwalan Perkuliahan dan Ujian Akhir Semester Dengan Algoritma Genetika*, Non Publikasi, Magister Sistem Informasi, Undip, Semarang.