

BAB IV

GAMBARAN UMUM OBYEK PENELITIAN

4.1. Sejarah MAN 2 Surakarta

MAN 2 Surakarta terletak di Jl Slamet Riyadi No 308 Surakarta. Denah bangunan kuno seluas sekitar 4.000 meter persegi itu menyerupai huruf "U" dan bertingkat dua.

Menurut penuturan mantan Kepala Sekolah MAN 2 Solo, H Dimiyati BA, bangunan kuno tersebut dulunya milik seorang saudagar dari Banjarmasin, Kalimantan Selatan. Namun bangunan itu kemudian dibeli pemerintah melalui Departemen Agama (Depag). Setelah melalui proses pembelian bangunan, cerita Dimiyati, kemudian dipergunakan sebagai sarana belajar Pendidikan Guru Agama Negeri (PGAN). Sekitar tahun 1950, kompleks gedung pendidikan itu juga dipakai untuk kantor Mahkamah Islam Tinggi (MIT) yang kemudian berubah menjadi Pengadilan Tinggi Agama.

Dimiyati menjelaskan, MIT itu merupakan sebuah lembaga setingkat Pengadilan Tinggi untuk peradilan umum. Namun setelah MIT dipindah ke Semarang, kini tidak lagi membawahi Jawa, Madura, dan Kalimantan. Demikian pula sudah terdapat Pengadilan Tinggi Agama sampai akhirnya bangunan tersebut beralih fungsi. Sekitar tahun 1973 MIT telah bubar, kemudian bangunan itu diserahkan kepada PGAN untuk kemudian dipakai sebagai masjid dan gedung sekolah. Setelah PGAN mempergunakan seluruh kompleks bangunan, PGAN juga menyelenggarakan kegiatan di

dua tempat, yaitu di bangunan semula dan di Gedung Mambaul Ulum depan pasar Klewer.

Pada tahun 1992 Depag kemudian mengubah PGAN menjadi MAN. Secara otomatis, perubahan itu juga diikuti penggunaan gedung di kompleks Mambaul Ulum. Penjelasan senada juga disampaikan Kepala Sekolah MAN 2 Solo, Drs. H Abdul Salim M.Ag. Menurut Abdul Salim, gedung tersebut sudah terdaftar sebagai benda cagar budaya.

Dimiyati menjelaskan, ciri khas bangunan Nongtjik yang hingga saat ini masih dipertahankan adalah struktur bangunan yang tidak mempergunakan semen untuk konstruksinya. Selain itu juga banyak ornamen kaca berwarna yang berada diseluruh bangunan. Ornamen kaca itu juga tercetak nama Nongtjik, yang berada dibangunan tengah yang saat ini dipergunakan untuk masjid. Kondisi fisik bangunan tersebut masih cukup terawat. Sebagian kecil tampak retak-retak, terutama pada lantai II. Kondisi masjid yang berada ditengah kompleks juga tampak megah.

Sistem informasi juga berkembang di MAN 2 Surakarta. Berawal dari sistem manual, dimana setiap ada pengumuman tertempel di papan pengumuman sampai adanya sistem informasi berupa website yang dapat di akses semua orang kapan dan dimana pun mereka berada. Sistem penjadwalan juga mengalami perkembangan yang semula pembuatan dengan media kertas lalu berkembang menggunakan komputer yang dikerjakan dengan software Microsoft Excel.

4.2. Visi Misi dan Tujuan Pendidikan Madrasah

a. Visi Madrasah

Madrasah Aliyah Negeri 2 Surakarta sebagai lembaga pendidikan dasar berciri khas Islam perlu mempertimbangkan harapan murid, orang tua murid, lembaga pengguna lulusan madrasah dan masyarakat dalam merumuskan visinya. Madrasah Aliyah Negeri 2 Surakarta juga diharapkan merespon perkembangan dan tantangan masa depan dalam ilmu pengetahuan dan teknologi; era informasi dan globalisasi yang sangat cepat. Madrasah Aliyah Negeri 2 Surakarta ingin mewujudkan harapan dan respon dalam visi berikut:

Terciptanya output yang memiliki akhlakul karimah, mampu mengembangkan dan mengamalkan ilmu yang diperoleh, memiliki ketrampilan dan kemandirian yang tinggi serta bermanfaat bagi masyarakat dan negara.

b. Misi Madrasah

Misi Madrasah Aliyah Negeri 2 Surakarta sebagai berikut:

1. Membangun sistem pengelolaan partisipatif, lentur, transparan, amanah, akuntabel menuju manajemen yang efektif dan efisien.
2. Menciptakan lingkungan madrasah yang kondusif untuk pembelajaran yang mampu, membekali lulusan dengan seperangkat ketrampilan keras (*hardskill*) dan ketrampilan lunak (*softskill*) sehingga mampu berkontribusi dalam membangun bangsa.

3. Mengembangkan sumber daya manusia melalui berbagai pembelajaran organisasi untuk memberikan penguatan budaya kerja, pelayanan prima (*excellent service*) peningkatan mutu, relevansi dan daya saing lembaga.
 4. Membangun nilai – nilai sosial, humaniora, kesantunan dan budi pekerti yang dijiwai oleh semangat ke-Islaman melalui keteladanan.
 5. Mengembangkan seperangkat kurikulum yang berorientasi kepada layanan kebutuhan masyarakat dengan tetap berpedoman pada kurikulum nasional.
 6. Mengembangkan kegiatan yang bersifat vokasional yang terintegrasi dengan pembelajaran serta menjalin hubungan kemitraan dengan lembaga lain maupun dunia industry dengan tetap mengedepankan nilai edukasi, kemerdekaan dan saling menguntungkan.
- c. Tujuan Pendidikan Madrasah

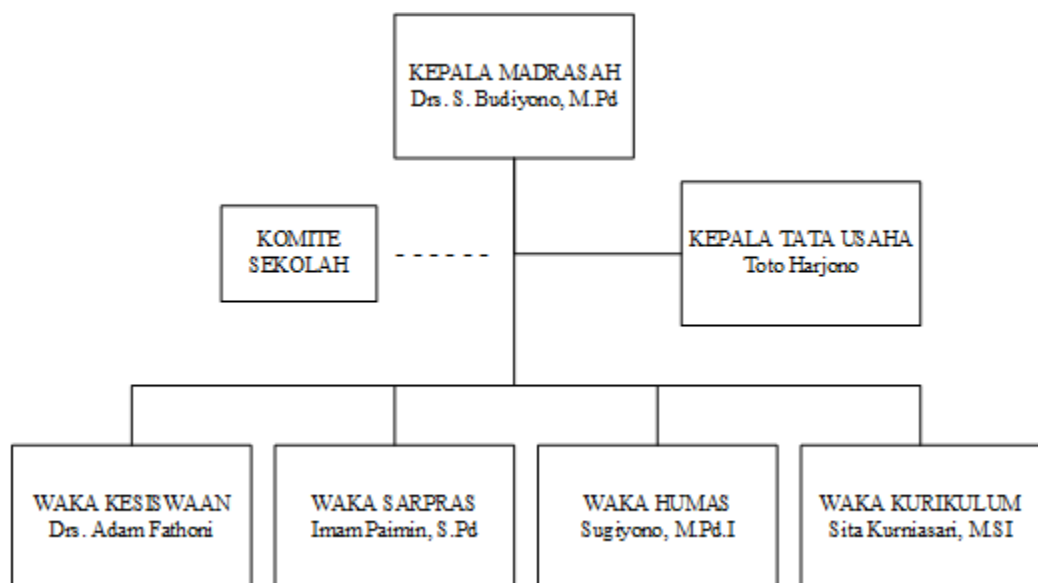
Secara umum tujuan pendidikan Madrasah adalah meletakkan dasar kecerdasan, pengetahuan, kepribadian, akhlak mulia serta ketrampilan untuk hidup mandiri dan mengikuti pendidikan lebih lanjut. Bertolak dari tujuan umum pendidikan dasar tersebut, Madrasah Aliyah Negeri 2 Surakarta mempunyai tujuan sebagai berikut:

1. Mengoptimalkan proses pembelajaran dengan menggunakan pendekatan Pembelajaran Aktif (PAKEM, CTL).

2. Mengembangkan potensi akademik, minat dan bakat siswa melalui layanan bimbingan dan konseling dan kegiatan ekstra kulikuler.
3. Membiasakan perilaku Islami di lingkungan madrasah.
4. Meningkatkan prestasi akademik siswa dengan nilai rata-rata 75.
5. Meningkatkan prestasi akademik siswa di bidang seni dan olahraga lewat kejuaraan dan kompetisi.

4.3. Struktur Organisasi

Adapun struktur organisasi pada MAN 2 Surakarta tersusun sebagai berikut:



Gambar 1.1 Struktur Organisasi MAN 2 Surakarta

Berikut adalah tugas dari struktur gambar di atas:

a. Kepala Sekolah

Kepala sekolah mempunyai tugas melaksanakan urusan pemerintahan di dalam bidang pendidikan, tugas-tugasnya adalah sebagai berikut:

- 1) Kepala sekolah sebagai edukator bertugas melaksanakan proses pembelajaran secara efektif dan efisien (yaitu tugas-tugas sebagai guru).
- 2) Membagi tugas kepada bawahan guna kejelasan pelaksanaan tugas.
- 3) Memberi petunjuk dan arahan kepada bawahan guna kejelasan pelaksanaan tugas.
- 4) Mengawasi pelaksanaan tugas bawahan agar tidak terjadi penyimpangan.
- 5) Memeriksa hasil kerja bawahan untuk mengetahui kesulitan dan hambatan serta memberikan jalan keluarnya.
- 6) Menilai hasil kerja bawahan secara periodic guna bahan peningkatan kerja.

b. Komite Sekolah

Komite sekolah memiliki peran yang sangat penting dan bertugas sebagai berikut:

- 1) Menyelenggarakan tertib administrasi serta membuat laporan berkala dan tahunan.
- 2) Melaksanakan koordinasi dengan instansi terkait guna kelancaran pelaksanaan tugas.
- 3) Melaporkan hasil pelaksanaan tugas kepada atasan sebagai pertanggung jawaban pelaksanaan tugas.

c. Wakil Kepala Sekolah

Wakil Kepala Sekolah terbagi menjadi 4 bidang yang setiap bidangnya memiliki tugas masing-masing untuk mempermudah pelaksanaan kegiatan sekolah. Berikut tugas di setiap bidang:

1. Kesiswaan

Wakil kepala sekolah di bidang kesiswaan mempunyai tugas dan tanggung jawab sebagai berikut:

- 1) Memelihara hubungan yang kondusif kepada masyarakat di sekitar lingkup MAN 2 Surakarta.
- 2) Menerima saran dan kritik yang diajukan oleh masyarakat.
- 3) Memberikan arahan mana yang baik dan buruk untuk para siswa.
- 4) Mengatur dan mengembangkan hubungan dengan komite dan peran komite.
- 5) Menyelenggarakan bakti sosial dan karyawisata.

2. Sarana Prasarana

Wakil kepala sekolah di bidang sarana dan prasarana mempunyai tugas dan tanggung jawab sebagai berikut:

- 1) Merencanakan kebutuhan sarana dan prasarana untuk menunjang proses belajar mengajar.
- 2) Merencanakan program pengadaan sarana prasarana.
- 3) Mengatur pemanfaatan sarana prasarana.
- 4) Mengelola perawatan, perbaikan dan pengisian sarana prasarana.

3. Humas

Wakil kepala sekolah di bidang humas mempunyai tugas dan tanggung jawab sebagai berikut:

- 1) Menyusun program kerja dan anggaran humas.
- 2) Membantu komite dalam pengembangan sekolah.
- 3) Memfasilitasi hubungan antar warga sekolah dan komite.
- 4) Mengkoordinasi pelaksanaan promosi sekolah.
- 5) Mengkoordinasi penelusuran lulusan.

4. Kurikulum

Wakil kepala sekolah di bidang kurikulum mempunyai tugas dan tanggung jawab sebagai berikut:

- 1) Menyusun dan menjabarkan kalender akademik.
- 2) Menyusun pembagian tugas guru dan jadwal pelajaran.
- 3) Mengatur penyusunan program pengajaran (program semester, program satuan pelajaran, persiapan mengajar, penjabaran dan penyesuaian kurikulum).
- 4) Mengatur pelaksanaan program penilaian kriteria kenaikan kelas, kriteria kelulusan dan laporan kemajuan belajar siswa serta pembagian raport.
- 5) Mengatur pelaksanaan program perbaikan dan pengayaan.
- 6) Mengatur pemanfaatan lingkungan sebagai sumber belajar.
- 7) Mengatur pengembangan MGMP dan coordinator mata pelajaran.
- 8) Mengatur mutasi siswa.

4.4. Penyusunan Jadwal Mata Pelajaran

Menyusun jadwal mata pelajaran merupakan salah satu kegiatan dalam manajemen kurikulum di sekolah. Pekerjaan tersebut umumnya dilakukan oleh wakil kepala sekolah bidang kurikulum. Jadwal pelajaran menjabarkan seluruh program pengajaran di sekolah yang meliputi mata pelajaran, waktu, ruang serta guru yang mengajar.

Langkah penyusunan jadwal mata pelajaran dalam manajemen kurikulum adalah sebagai berikut:

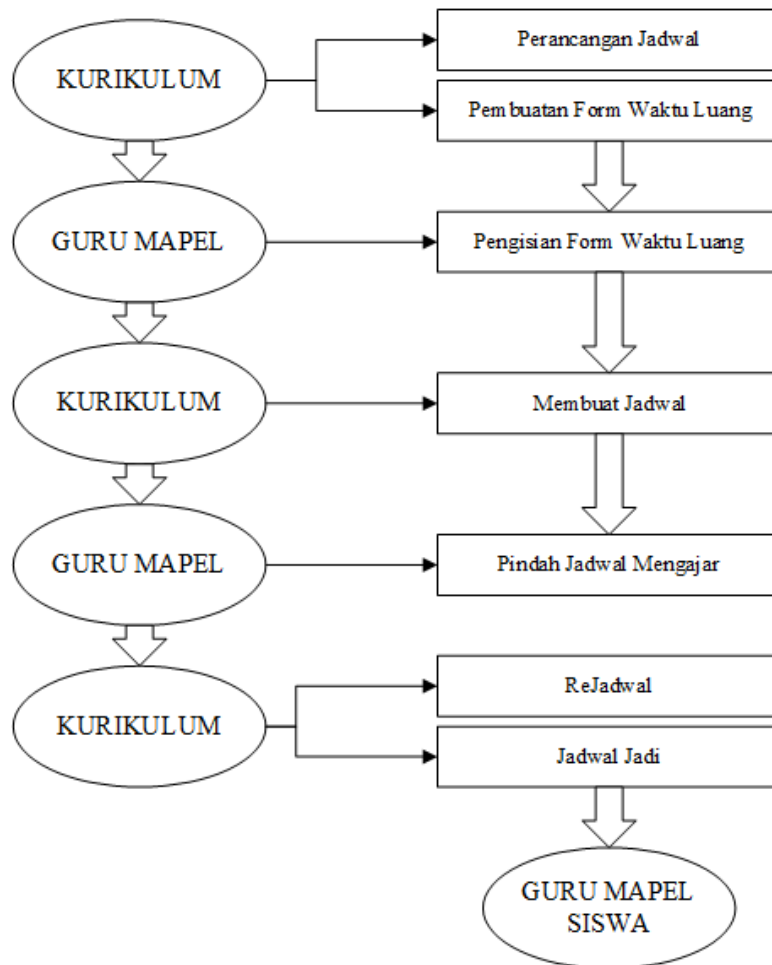
- a. Penyusunan struktur program kurikulum masing-masing mata pelajaran (jenis mata pelajaran yang diajarkan dan jumlah jam perminggu masing-masing mata pelajaran tiap jenjang kelas).
- b. Penyusunan pembagian tugas jam mengajar guru (berisi nama guru, jenis mata pelajaran yang diajarkan, jumlah jam masing-masing mata pelajaran dan kelas yang di ajar).
- c. Penentuan hari-hari atau jam-jam kosong masing-masing mata pelajaran dan guru (misalnya pelajaran penjasorkes hanya jam 1 s.d 4).
- d. Penentuan jumlah jam pelajaran sekolah tiap hari atau tiap minggu (misalnya senin 10 jam pelajaran, selasa 9 jam pelajaran).

4.5. Pembuatan Jadwal Mata Pelajaran

Sistem penjadwalan di MAN 2 Surakarta masih menggunakan sistem manual dengan membuat perancangan jadwal serta membuat list atau form waktu luang yang dibagikan ke semua guru yang mengajar. Jadwal

mata pelajaran di buat setelah semua data terkumpul dengan menempatkan di kolom-kolom jadwal sesuai dengan data yang ada di form tersebut.

Skema alur pembuatan jadwal mata pelajaran pada sistem yang sedang berjalan sebagai berikut:



Gambar 4.2 Bagan Skema Alur Pembuatan Jadwal

Prosedur pembuatan jadwal mata pelajaran yang saat ini berjalan sebagai berikut:

- a. Kurikulum membuat perancangan jadwal serta membuat list atau form waktu luang yang akan dibagikan ke semua guru yang mengajar. Form

tersebut berisi nama guru, mata pelajaran dan waktu halangan mengajar.

- b. Guru mata pelajaran mengisi form yang telah ada dan diberikan kembali ke bagian kurikulum.
- c. Kurikulum membuat jadwal mata pelajaran sesuai dengan form yang telah di isi semua guru yang mengajar.
- d. Apabila ada perbaikan atau guru ingin pindah jadwal mengajar, guru diharuskan melaporkan ke bagian kurikulum.
- e. Kurikulum akan membuat jadwal ulang sampai sesuai dengan jadwal guru. Setelah jadwal mata pelajaran selesai, jadwal tersebut akan dibagikan kepada guru dan siswa.

Prosedur yang harus diperhatikan dalam pembuatan jadwal mata pelajaran sebagai berikut:

a. Pembagian Mata Pelajaran

Pembagian tugas mengajar mata pelajaran sesuai dengan kemampuan mengajar guru. Data pembagian tugas terdapat pada *Halaman Lampiran 1*.

b. Pembagian Jam Mata Pelajaran

Jumlah waktu pembelajaran perminggu untuk kelas X sampai dengan kelas XII masing-masing minimum 48 jam pembelajaran, dengan alokasi waktu 45 menit per pembelajaran tatap muka.

Berikut adalah data pelajaran dan jam pelajaran masing-masing kelas:

Tabel 1.1 Data Jam Mata Pelajaran

No	Mata Pelajaran	X			XI			XII		
		IPA	IPS	Agama	IPA	IPS	Agama	IPA	IPS	Agama
1	Akhlak	-	-	2	-	-	2	-	-	2
2	Akidah A	-	2	2	2	2	2	2	2	2
3	AlQur'an H	2	-	2	2	2	2	2	2	2
4	Bhs Arab	4	4	6	2	2	5	2	2	5
5	Bhs Indonesia	4	4	4	4	4	4	4	4	4
6	Bhs Inggris	5	5	5	4	4	4	4	4	4
7	Bhs Jawa	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8	Biologi	3	3	-	4	2	-	6	-	-
9	BK	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10	Ekonomi	3	3	3	2	4	2	-	6	-
11	Fiqih	2	2	2	2	2	2	2	2	2
12	Fisika	3	-	-	4	-	-	4	-	-
13	Geografi		3	-	-	4	-	-	4	-
14	Hadits	-	-	2	-	-	3	-	-	5
15	Ilmu Kalam	-	-	2	-	-	2	-	-	2
16	Ilmu Tafsir	-	-	2	-	-	3	-	-	3
17	Kimia	3	-	-	4	-	-	4	-	-
18	Matematika	7	4	4	8	4	4	8	4	4
19	Penjasorkes	3	3	3	3	3	3	3	3	3
20	PKn	2	2	2	2	2	2	2	2	2
21	Prakarya	2	2	2	2	2	2	2	2	2
22	Sej. Indo	2	2	2	2	2	2	2	2	2
23	Sejarah	-	3	-	-	4	-	-	4	-
24	Seni Budaya	1	1	1	1	1	1	1	1	1
25	SKI	2	2	2	2	2	2	2	2	2
26	Sosiologi	-	3	-	-	4	-	-	4	-
27	TIK	2	-	-	-	-	-	-	-	-
28	Ushul Fiqih	-	-	2	-	-	3	-	-	3

c. Alokasi Jam Pelajaran

Dalam penjadwalan ini setiap 1 jam mata pelajaran alokasi waktunya sama dengan 45 menit. Berikut alokasi jam pelajaran:

Tabel 4.2 Alokasi Jam Pelajaran

Jam Pelajaran	Waktu
1	06.30 – 07.15
2	07.15 – 08.00
3	08.00 – 08.45
4	08.45 – 09.30
	09.30 – 09.45
5	09.45 – 10.30
6	10.30 – 11.15
7	11.15 – 12.00
	12.00 – 12.20
8	12.20 – 13.05
9	13.05 – 13.50
10	13.50 – 14.35

d. Pengisian Waktu Luang

Semua guru mata pelajaran diwajibkan mengisi form waktu luang dan hari halangan yang telah disediakan oleh waka kurikulum dengan mengisi waktu dan hari halangan mengajar.

Berikut contoh form pengisian waktu luang:

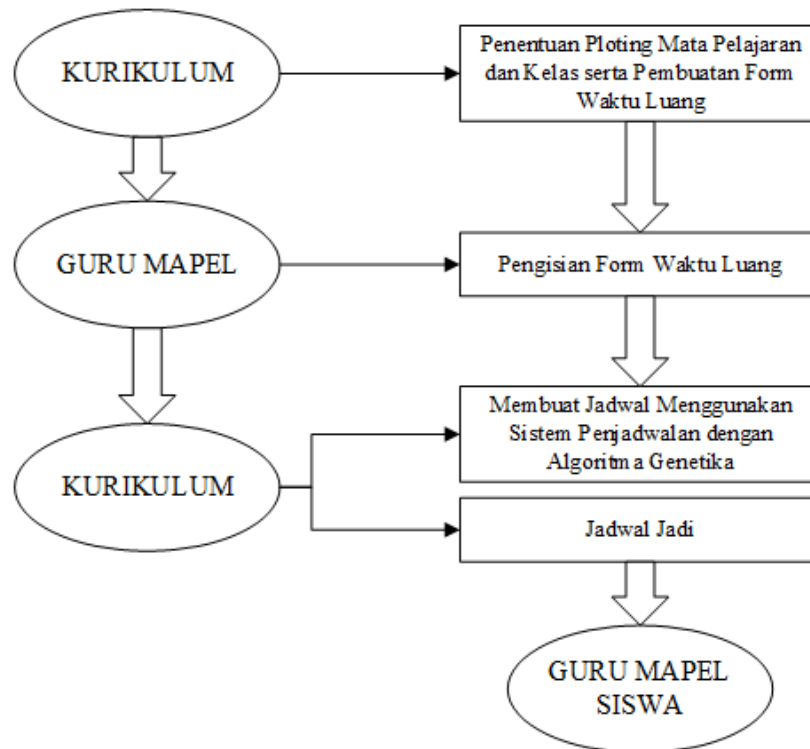
Tabel 4.3 Form Waktu Luang

Form Data Waktu Halangan Mengajar							
Nama Guru		Sita Kurniasari, M.Si					
Mata Pelajaran		Biologi					
Waktu Halangan							
Jam	Waktu	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jum'at	Sabtu
1	06.30 – 07.15						
2	07.15 – 08.00						
3	08.00 – 08.45		V				
4	08.45 – 09.30		V				
5	09.45 – 10.30						
6	10.30 – 11.15				V		
7	11.15 – 12.00				V		
8	12.20 – 13.05				V		
9	13.05 – 13.50						
10	13.50 – 14.35						

4.6. Sistem Penjadwalan

Prosedur sistem penjadwalan yang akan dibuat tidak jauh berbeda dengan prosedur pembuatan jadwal yang saat ini masih berjalan. Perbedaan yang signifikan hanya terdapat pada proses pembuatannya saja.

Skema alur sistem penjadwalan yang akan dibuat sebagai berikut:



Gambar 4.3 Skema Sistem Penjadwalan

Prosedur pembuatan jadwal mata pelajaran sebagai berikut:

- a. Kurikulum membuat list atau form waktu luang yang akan dibagikan ke semua guru yang mengajar. Form tersebut berisi nama guru, mata pelajaran dan waktu halangan mengajar.
- b. Guru mata pelajaran mengisi form yang telah ada dan diberikan kembali ke bagian kurikulum.
- c. Kurikulum membuat jadwal mata pelajaran sesuai dengan form yang telah di isi semua guru yang mengajar menggunakan sistem baru. Sistem baru yang dimaksud adalah sistem penjadwalan menggunakan metode Algoritma Genetika. Alur penjadwalan Algoritma Genetika akan di bahas secara rinci pada bagian studi kasus.

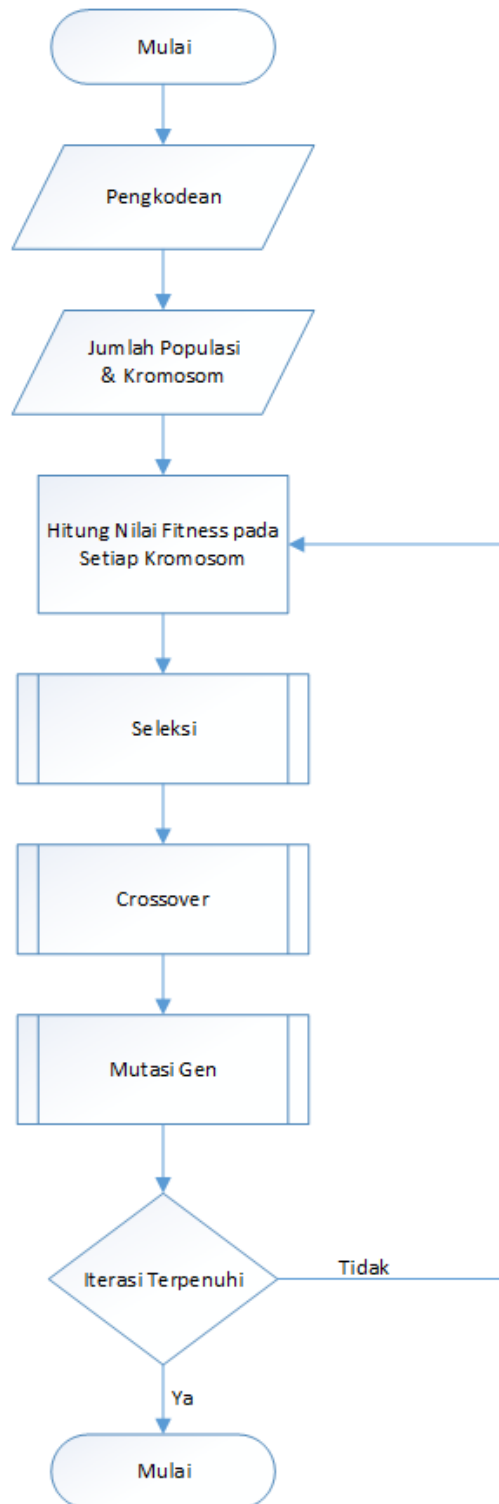
- d. Setelah jadwal mata pelajaran selesai, jadwal tersebut akan dibagikan kepada guru dan siswa.

4.7. Studi Kasus Penjadwalan Algoritma Genetika

Pembuatan jadwal mata pelajaran di MAN 2 Surakarta saat ini menggunakan cara manual yaitu dengan menggunakan Microsoft Excel. Jadwal yang menggunakan sistem ini tidak bisa mendeteksi bentrokan antar jadwal secara otomatis sehingga dalam mengatasinya membutuhkan proses waktu yang lama dan seringkali perlu dilakukan perbaikan lagi.

Sistem yang diusulkan merupakan sistem penjadwalan mata pelajaran menggunakan metode Algoritma Genetika dimana sistem ini diharapkan dapat meminimalisir masalah yang ada.

Berikut diagram alir Algoritma Genetika:



Gambar 4.4 Flowchart Algoritma Genetika

Diagram alir Algoritma Genetika:

a. Pengkodean

Dalam penjadwalan terdapat daftar mata pelajaran, daftar waktu, daftar ruang dan daftar kelas. Pengkodean ini menggunakan model pengkodean bilangan bulat. Berikut diantaranya pengkodean daftar tersebut:

Tabel 4.4 Daftar Mata Pelajaran

Kode Mapel	Mata Pelajaran
Mp01	Bahasa Indonesia
Mp02	Matematika
Mp03	Fisika
Mp04	Kimia

Tabel 4.5 Daftar Waktu

Kode Waktu	Hari	Jam
H1	Senin	06.30 – 07.15
H2	Senin	07.15 – 08.00
H3	Selasa	06.30 – 07.15
H4	Selasa	07.15 – 08.00

Tabel 4.6 Daftar Guru

Kode Guru	Nama Guru
G01	Yuyun
G02	Niken
G03	Aris
G04	Fajar

Tabel 4.7 Daftar Kelas

Kode Kelas	Kelas
K1	X IPA 1
K2	XI IPA 1
K3	XII IPA 1

Tabel 4.8 Daftar Aturan

No	Kode Guru	Kode Mapel	Kode Kelas
1	G01	Mp01	K1
2	G02	Mp02	K1
3	G03	Mp03	K1
4	G04	Mp04	K1
5	G01	Mp01	K2
6	G02	Mp02	K2
7	G03	Mp03	K2
8	G04	Mp04	K2
9	G01	Mp01	K3
10	G02	Mp02	K3
11	G03	Mp03	K3
12	G04	Mp04	K3

b. Menentukan Populasi Awal dan Inisialisasi Kromosom

Menentukan populasi awal merupakan proses pembangkitan sejumlah kromosom secara acak (random). Pada penjadwalan ini solusi yang akan dihasilkan adalah menentukan waktu untuk kegiatan

belajar mengajar. Panjang satu kromosom adalah gabungan gen berdasarkan jumlah dari seluruh mata pelajaran dan ruang kelas yang ada. Satu gen berisi informasi waktu, hari, guru, mata pelajaran dan kelas.

Diasumsikan dalam satu populasi yang terbentuk berjumlah 3 kromosom. Maka dari daftar tersebut akan terbentuk (dalam bentuk grid):

Kromosom 1

Wkt/cls	K1	K2	K3
H1	G1-Mp1	G1-Mp1	G1-Mp1
H2	G2-Mp2	G2-Mp2	G2-Mp2
H3	G3-Mp3	G3-Mp3	G3-Mp3
H4	G4-Mp4	G4-Mp4	G4-Mp4

Kromosom 2

Wkt/cls	K1	K2	K3
H1	G4-Mp4	G4-Mp4	G4-Mp4
H2	G1-Mp1	G1-Mp1	G1-Mp1
H3	G2-Mp2	G2-Mp2	G2-Mp2
H4	G3-Mp3	G3-Mp3	G3-Mp3

Kromosom 3

Wkt/cls	K1	K2	K3
H1	G3-Mp3	G3-Mp3	G3-Mp3
H2	G4-Mp4	G4-Mp4	G4-Mp4
H3	G1-Mp1	G1-Mp1	G1-Mp1
H4	G2-Mp2	G2-Mp2	G2-Mp2

Urutan kode pada setiap gen mewakili kode mata pelajaran, kode jam/hari, kode kelas dan kode ruang. Penempatan urutan kode pada setiap gen dilakukan secara acak (random).

c. Fungsi Fitness

Nilai yang dihasilkan oleh fungsi fitness merepresentasikan seberapa banyak jumlah persyaratan yang dilanggar, sehingga dalam kasus ini semakin kecil jumlah pelanggaran yang dihasilkan maka solusi yang dihasilkan akan semakin baik. Untuk setiap pelanggaran yang terjadi akan diberikan nilai 1. Agar tidak terjadi nilai fitness yang tak terhingga maka total semua pelanggaran akan ditambahkan 1. Dengan menggunakan persamaan (2.1) maka dapat di hasilkan nilai fitness sebagai berikut:

$$Fitness\ Kromosom\ 1 = \frac{1}{1+12} = \frac{1}{13} = 0.0769$$

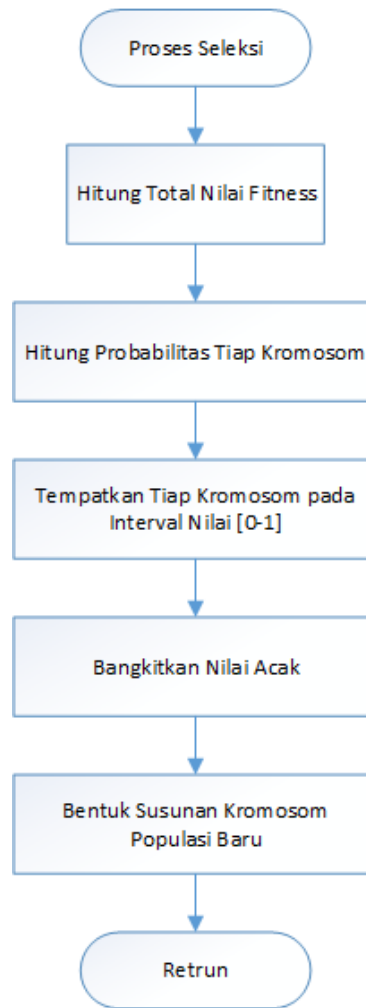
$$Fitness\ Kromosom\ 2 = \frac{1}{1+12} = \frac{1}{13} = 0.0769$$

$$Fitness\ Kromosom\ 3 = \frac{1}{1+12} = \frac{1}{13} = 0.0769$$

d. Seleksi

Pembentukan susunan kromosom pada penjadwalan ini dilakukan dengan menggunakan metode seleksi *roulette-wheel*.

Berikut flowchart seleksi:



Gambar 4.5 Flowchart Seleksi

Langkah – langkah metode seleksi *roulette-wheel* sebagai berikut:

- 1) Menghitung total nilai fitness seluruh kromosom

Tabel 4.9 Total Nilai Fitness

Kromosom	Nilai Fitness
1	0.0769
2	0.0769
3	0.0769
Total	0.2307

- 2) Menghitung probabilitas tiap kromosom dengan cara membagi nilai fitness tiap kromosom dengan total nilai fitness.

Tabel 4.10 Probabilitas Tiap Kromosom

Kromosom	Probabilitas	Total
1	0.0769/0.2307	0.3333
2	0.0769/0.2307	0.3333
3	0.0769/0.2307	0.3333
Total Nilai Fitness		1

- 3) Menempatkan masing-masing kromosom pada interval nilai [0-1].

Tabel 2.11 Probabilitas pada interval [0-1]

Kromosom	Probabilitas	Nilai Kumulatif
1	0 – 0.3333	0.3333
2	0.3334 – 0.6666	0.666666
3	0.6667 - 1	1

- 4) Membangkitkan bilangan acak

Untuk menentukan susunan populasi baru hasil seleksi maka dibangkitkan bilangan acak (random) antara [0 – 1]. Dimisalkan bilangan yang dibangkitkan adalah [0.8 ; 0.5 ; 0.25]. Maka susunan kromosom populasi baru hasil seleksi adalah kromosom 3, kromosom 2, kromosom 1.

Kromosom 3

Wkt/Kls	K1	K2	K3	Bentrok
H1	G3-Mp3	G3-Mp3	G3-Mp3	3
H2	G4-Mp4	G4-Mp4	G4-Mp4	3
H3	G1-Mp1	G1-Mp1	G1-Mp1	3
H4	G2-Mp2	G2-Mp2	G2-Mp2	3
Jumlah Bentrok				12

Kromosom 2

Wkt/Kls	K1	K2	K3	Bentrok
H1	G4-Mp4	G4-Mp4	G4-Mp4	3
H2	G1-Mp1	G1-Mp1	G1-Mp1	3
H3	G2-Mp2	G2-Mp2	G2-Mp2	3
H4	G3-Mp3	G3-Mp3	G3-Mp3	3
Jumlah Bentrok				12

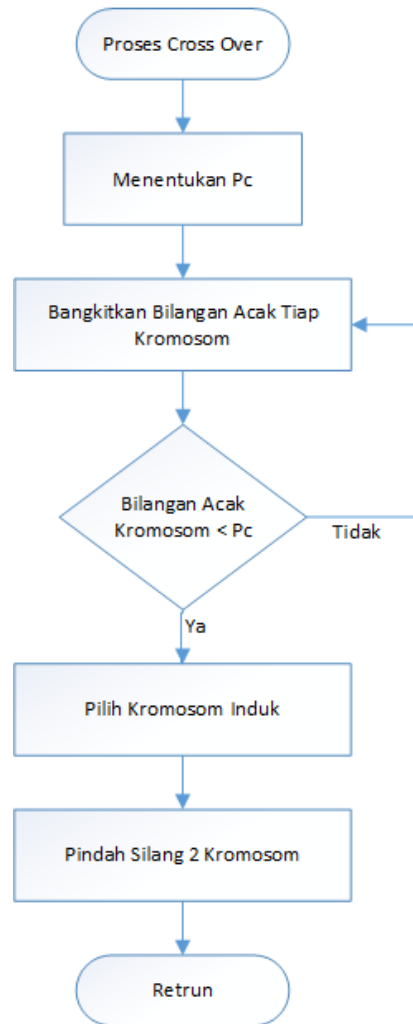
Kromosom 1

Wkt/Kls	K1	K2	K3	Bentrok
H1	G1-Mp1	G1-Mp1	G1-Mp1	3
H2	G2-Mp2	G2-Mp2	G2-Mp2	3
H3	G3-Mp3	G3-Mp3	G3-Mp3	3
H4	G4-Mp4	G4-Mp4	G4-Mp4	3
Jumlah Bentrok				12

e. *Cross Over*

Metode pindah silang yang paling umum digunakan adalah pindah silang satu titik potong (*one-point crossover*). Suatu titik potong di pilih secara acak (random), kemudian bagian pertama dari kromosom induk 1 digabungkan dengan bagian kedua dari kromosom induk 2.

Berikut flowchart cross over:



Gambar 4.6 Flowchart Crossover

Dimisalkan $pc=80$ dan bilangan acak yang dibangkitkan [70, 83, 45] maka nilai acak yang kurang dari pc adalah kromosom 1 dan 3 kurang dari Pc (*Probability Crossover*) yang ditetapkan. Untuk mempermudah, diubah ke tampilan biasa.

Kromosom 1

Wkt/Kls	K1	K2	K3	Bentrok
H1	G3-Mp3	G3-Mp3	G3-Mp3	3
H2	G4-Mp4	G4-Mp4	G4-Mp4	3
H3	G1-Mp1	G1-Mp1	G1-Mp1	3
H4	G2-Mp2	G2-Mp2	G2-Mp2	3

Kromosom 3

Wkt/Kls	K1	K2	K3	Bentrok
H1	G1-Mp1	G1-Mp1	G1-Mp1	3
H2	G2-Mp2	G2-Mp2	G2-Mp2	3
H3	G3-Mp3	G3-Mp3	G3-Mp3	3
H4	G4-Mp4	G4-Mp4	G4-Mp4	3

Bilangan acak untuk posisi titik potong adalah pada posisi ke 2, maka *crossover* nya sebagai berikut:

Kro	K1				K2				K3			
	H1	H2	H3	H4	H1	H2	H3	H4	H1	H2	H3	H4
Kro 1	G3-Mp3	G4-Mp4	G1-Mp1	G2-Mp2	G3-Mp3	G4-Mp4	G1-Mp1	G2-Mp2	G3-Mp3	G4-Mp4	G1-Mp1	G2-Mp2
Kro 3	G1-Mp1	G2-Mp2	G3-Mp3	G4-Mp4	G1-Mp1	G2-Mp2	G3-Mp3	G4-Mp4	G1-Mp1	G2-Mp2	G3-Mp3	G4-Mp4

Hasil pindah silang kedua kromosom tersebut adalah:

Kro	K1				K2				K3			
	H1	H2	H3	H4	H1	H2	H3	H4	H1	H2	H3	H4
Kro 1	G1-Mp1	G2-Mp2	G3-Mp3	G4-Mp4	G3-Mp3	G4-Mp4	G1-Mp1	G2-Mp2	G3-Mp3	G4-Mp4	G1-Mp1	G2-Mp2
Kro 3	G3-Mp3	G4-Mp4	G1-Mp1	G2-Mp2	G1-Mp1	G2-Mp2	G3-Mp3	G4-Mp4	G1-Mp1	G2-Mp2	G3-Mp3	G4-Mp4

Hasil pindah silang dalam bentuk grid

Kromosom 1

Wkt/Kls	K1	K2	K3	Bentrok
H1	G3-Mp3	G3-Mp3	G3-Mp3	3
H2	G4-Mp4	G4-Mp4	G4-Mp4	3
H3	G1-Mp1	G1-Mp1	G1-Mp1	3
H4	G2-Mp2	G2-Mp2	G2-Mp2	3

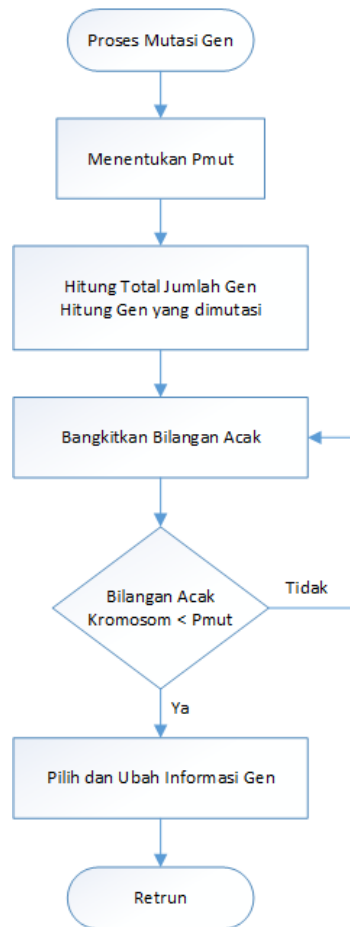
Kromosom 3

Wkt/Kls	K1	K2	K3	Bentrok
H1	G1-Mp1	G1-Mp1	G1-Mp1	3
H2	G2-Mp2	G2-Mp2	G2-Mp2	3
H3	G3-Mp3	G3-Mp3	G3-Mp3	3
H4	G4-Mp4	G4-Mp4	G4-Mp4	3

f. Mutasi Gen

Proses ini dilakukan secara acak pada posisi gen tertentu pada individu-individu yang terpilih untuk dimutasikan. Misalnya dari data yang ada, terdapat permintaan guru Yuyun tidak bisa mengajar pada hari Senin jam 06.30. Gen yang dimaksud adalah guru berhalangan yaitu Misalnya dari data yang ada, terdapat permintaan guru Yuyun (G01) tidak bisa mengajar pada hari Senin jam 06.30 (H1).

Berikut flowchart mutasi gen:



Gambar 4.7 Flowchart Mutasi Gen

Misal $P_m = 20$ dan bilangan yang dibangkitkan adalah [3 ; 7 ; 5].

Kromosom yang akan diubah adalah sebagai berikut:

Kro	K1				K2				K3			
	H1	H2	H3	H4	H1	H2	H3	H4	H1	H2	H3	H4
Kro 1	G1- Mp1	G2- Mp2	G3- Mp3	G4- Mp4	G3- Mp3	G4- Mp4	G1- Mp1	G2- Mp2	G3- Mp3	G4- Mp4	G1- Mp1	G2- Mp2
Kro 2	G4- Mp4	G1- Mp1	G2- Mp2	G3- Mp3	G4- Mp4	G1- Mp1	G2- Mp2	G3- Mp3	G4- Mp4	G1- Mp1	G2- Mp2	G3- Mp3
Kro 3	G3- Mp3	G4- Mp4	G1- Mp1	G2- Mp2	G1- Mp1	G2- Mp2	G3- Mp3	G4- Mp4	G1- Mp1	G2- Mp2	G3- Mp3	G4- Mp4

Hasil setelah mutasi sebagai berikut:

Kro	K1				K2				K3			
	H1	H2	H3	H4	H1	H2	H3	H4	H1	H2	H3	H4
Kro 1	G4-Mp4	G2-Mp2	G3-Mp3	G1-Mp1	G3-Mp3	G4-Mp4	G1-Mp1	G2-Mp2	G3-Mp3	G4-Mp4	G1-Mp1	G2-Mp2
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Kro 2	G4-Mp4	G1-Mp1	G2-Mp2	G3-Mp3	G4-Mp4	G1-Mp1	G2-Mp2	G3-Mp3	G4-Mp4	G1-Mp1	G2-Mp2	G3-Mp3
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Kro 3	G3-Mp3	G4-Mp4	G1-Mp1	G2-Mp2	G2-Mp2	G1-Mp1	G3-Mp3	G4-Mp4	G2-Mp2	G1-Mp1	G3-Mp3	G4-Mp4
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4

- g. Karena kromosom 2 dan kromosom 3 masih terdapat bentrok, maka step di ulangi lagi ke dalam perhitungan fitness.
- h. Analisa dan Kesimpulan

Suatu penjadwalan mata pelajaran tidak lepas dari mata pelajaran itu sendiri, guru yang mengajar, waktu dan ruang kelas. Pada penjadwalan menggunakan Algoritma Genetika ini, tersusunlah sampel kromosom populasi yang masih terdapat beberapa pelanggaran.

Hasil penjadwalan mata pelajaran menggunakan Algoritma Genetika adalah sebagai berikut:

Tabel 4.12 Hasil Penjadwalan

kdwaktu	Kelas X IPA 1	Kelas XI IPA 1	Kelas XII IPA 1
1	(2) 2	(3) 3	(4) 4
2	(3) 3	(4) 4	(1) 1
3	(4) 4	(1) 1	(2) 2
4	(1) 1	(2) 2	(3) 3

Tabel 4.13 Jadwal Mata Pelajaran

Hari	Jam	Kelas X IPA 1	Kelas XI IPA 1	Kelas XII IPA 1
senin	06.30-07.15	Matematika(Niken)	Fisika(Aris)	Kimia(Fajar)
Senin	07.15-08.00	Fisika(Aris)	Kimia(Fajar)	Bahasa Indonesia(Yuyun)
Senin	08.00-08.45	Kimia(Fajar)	Bahasa Indonesia(Yuyun)	Matematika(Niken)
Senin	08.45-09.30	Bahasa Indonesia(Yuyun)	Matematika(Niken)	Fisika(Aris)

Hasil yang didapatkan adalah jadwal mata pelajaran tersebut merupakan solusi yang diinginkan karena tidak terdapat pelanggaran yang telah ditetapkan.