

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Penjadwalan secara manual membutuhkan ketelitian yang ekstra serta waktu yang cukup lama dan memakan biaya yang cukup mahal serta tidak konsisten. Penjadwalan diperlukan di berbagai kegiatan, mengingat bahwa dengan adanya penjadwalan yang baik akan meningkatkan produktivitas dan efisiensi sumber daya yang ada, baik itu manusia, finansial dan material.

Penjadwalan merupakan proses, cara, pembagian waktu berdasarkan rencana pengaturan yang terperinci. Terdapat banyak hal yang harus dijadwalkan pada suatu sekolah, di antaranya adalah jadwal Ujian Tengah Semester (UTS), jadwal Ujian Akhir Semester (UAS), dan yang paling penting adalah penjadwalan mata pelajaran. Penjadwalan mata pelajaran merupakan hal yang penting dalam proses belajar mengajar, karena semua kegiatan guru dan siswa bergantung pada jadwal yang ada, sehingga jadwal harus disusun dengan benar dan diperbaiki pada awal tahun akademik, sehingga pada saat memulai pembelajaran tidak mengganggu aktifitas belajar mengajar antara guru dengan siswa. Tujuan penjadwalan adalah untuk mengoptimalkan satu atau beberapa tujuan.

Penjadwalan ujian merupakan pekerjaan rutin dalam sistem Akademik Sekolah Menengah Atas/Kejuruan yang dilakukan setiap akhir semester. Dalam melakukan penjadwalan ujian ini, diperlukan pemikiran yang cukup rumit untuk dapat memetakan sejumlah komponen penjadwalan (mata pelajaran, pengawas, siswa, ruang, dan waktu) ke dalam *timeslot* (matriks

ruangan dan waktu) dengan mempertimbangkan semua batasan yang ada. Waktu pelaksanaan ujian semester sudah ditentukan sesuai dengan jadwal akademik yang pelaksanaannya sekitar 2 minggu. Proses manual memerlukan waktu yang cukup lama untuk dapat melakukan hal ini dan memungkinkan terjadinya pelanggaran *constraint* akibat *human error*.

Pembuatan jadwal pelajaran dan jadwal ujian akan selalu ada karena dilakukan pada setiap pergantian semester. Pada umumnya pembuatan jadwal diselesaikan dengan membuat tabel pada *Microsoft Excel*. Cara ini membutuhkan waktu yang lama, karena pembuatan jadwal tersebut sangatlah kompleks yang terdiri dari beberapa aspek, yaitu guru, kelas yang tersedia, dan jumlah slot mata pelajaran perharinya. Hal-hal tersebut kemudian menjadi acuan dalam batasan penyusunan jadwal pelajaran yang harus dipenuhi (*hard constraint*) dan tidak harus dipenuhi (*soft constraint*) namun tetap menjadi acuan dalam pembuatan jadwal pelajaran. Jadwal pelajaran dikatakan layak jika tidak ada pelanggaran terhadap *hard constraint* dan dikatakan optimal jika jumlah pelanggaran terhadap *soft constraint* minimum.

Masalah penjadwalan pada dasarnya merupakan masalah kombinasi yang cukup rumit antara guru, mata pelajaran, waktu dan kelas. Masalah tersebut dapat diselesaikan dengan mengkombinasikan secara manual untuk mendapatkan jadwal yang baik. Namun cara tersebut membutuhkan waktu yang relatif lama dan harus dikerjakan secara cermat serta teliti agar tidak terjadi konflik pada pembuatan jadwal.

Salah satu metode optimasi yang dapat digunakan untuk mengoptimasi pembuatan aplikasi penyusunan jadwal secara otomatis adalah memanfaatkan

algoritma – algoritma optimasi yang pintar yang bersifat heuristik. Salah satu algoritma heuristik yang cukup terkenal adalah algoritma *Particle Swarm Optimization (PSO)* yang masuk dalam kelompok *Swarm Intelligence* [1].

Dari tugas akhir ini diharapkan dapat mengatur jam mengajar guru serta mata pelajaran, sehingga dapat menghindari adanya bentrokan jadwal. Maka penulis mengambil judul “***Implementasi Algoritma Particle Swarm Optimization (PSO) untuk Optimasi Penjadwalan Mata Pelajaran dan Ujian Semester (Studi Kasus : SMK Muhammadiyah 2 Bandung)***”.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan, maka dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Bagaimana mengimplementasikan algoritma *Particle Swarm Optimization* untuk membuat penjadwalan otomatis?
2. Bagaimana membuat jadwal pada tiap kelas sehingga menghindari adanya bentrokan jadwal?

## **1.3 Tujuan dan Manfaat**

Tujuan dari pembuatan skripsi ini adalah :

1. Membuat sistem penjadwalan secara otomatis dengan menerapkan algoritma *Particle Swarm Optimization*.
2. Membuat jadwal pada tiap kelas sehingga menghindari adanya bentrokan jadwal.

Manfaat dari pembuatan skripsi ini adalah :

1. Meningkatkan efektifitas dan efisiensi dalam pembuatan jadwal.
2. Mengurangi bentrokan jam kegiatan belajar mengajar antar pengajar, waktu dan kelas yang terjadi.

#### 1.4 Batasan Masalah

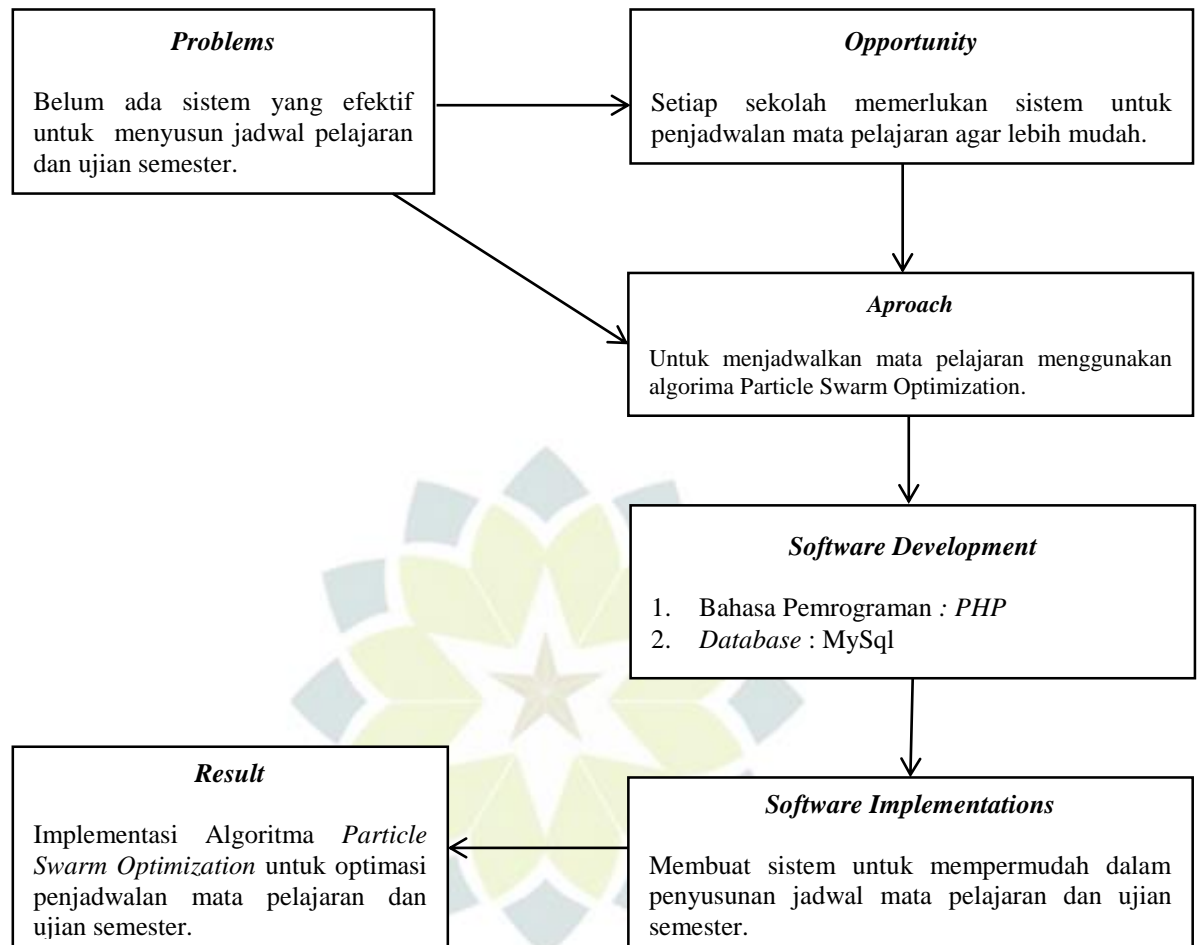
Batasan masalah ini bertujuan untuk mempermudah pekerjaan dan menghindari adanya kegiatan diluar sasaran. Batasan masalah tersebut adalah sebagai berikut :

- a. Aplikasi hanya digunakan di SMK Muhammadiyah 2 Bandung.
- b. Objek data yang digunakan untuk penelitian ini diperoleh dari jadwal kegiatan belajar mengajar SMK Muhammadiyah 2 Bandung tahun ajaran 2015/2016.
- c. Parameter – parameter dalam penjadwalan yang digunakan adalah jumlah hari dan jam aktif sekolah, mata pelajaran yang diajarkan, seluruh guru pengajar dan jumlah ruangan untuk kegiatan belajar mengajar yang tersedia.
- d. Constraint yang digunakan dalam aplikasi penjadwalan yaitu tidak bentrok guru, tidak bentrok mata pelajaran dan tidak bentrok kelas.
- e. *Software* yang digunakan untuk mengelola data dan editor bahasa pemrograman diantaranya :
  - 1) PHP
  - 2) Astah
  - 3) XAMPP
- f. *Database* yang digunakan MySql

## 1.5 Kerangka Pemikiran

Dunia pendidikan yang kian berkembang menuntut pihak kurikulum sekolah untuk mampu menyusun jadwal pelajaran sedemikian hingga tidak ada bentrokan antara guru, kelas, pelajaran serta ruang kelas yang digunakan. Maka dibutuhkan suatu perangkat lunak yang dapat membantu pekerjaan tersebut secara efisien.

Perangkat lunak yang dibutuhkan bukan berarti dapat menggantikan peran penjadwalan secara penuh, namun setidaknya kegiatan penjadwalan tersebut dapat diselesaikan secara tepat dan dapat mengurangi berbagai beban permasalahan yang dihadapi ketika dilakukan dengan metode konvensional. Perangkat lunak yang sampai sekarang digunakan masih memiliki beberapa kelemahan, baik dari usability, kompatibilitas maupun fungsionalitasnya. Sehingga ini menjadikan suatu ide untuk mengembangkan perangkat lunak baru yang lebih inovatif mengadopsi dari sistem yang sudah ada kemudian digabungkan dengan teknik – teknik baru agar lebih bernilai bagi penggunaanya, khususnya pihak kurikulum sekolah. Pada gambar 1.1 berikut merupakan kerangka pemikiran dari sistem yang akan di buat.



**Gambar 1.1 Kerangka Pemikiran**

## 1.6 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian yang digunakan dalam pembuatan skripsi ini adalah sebagai berikut :

### 1.6.1 Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

#### 1. Studi Literatur

Pengumpulan data dengan cara mengumpulkan literatur, bacaan – bacaan yang ada kaitannya dengan judul penelitian.

## 2. Observasi

Teknik pengumpulan data dengan penelitian dan peninjauan langsung terhadap permasalahan yang diambil.

## 3. Wawancara

Teknik pengumpulan data dengan mengadakan tanya jawab secara langsung dengan pihak perusahaan terhadap permasalahan yang diteliti.

### 1.6.2 Pendekatan Sistem

Perancangann Sistem secara umum adalah suatu tahap dimana didalamnya terdapat identifikasi komponen-komponen sistem informasi yang akan dirancang secara rinci yang bertujuan untuk memberikan gambaran kepada pengguna atau *user* mengenai sistem yang baru, sedangkan desain sistem secara terinci dimaksudkan untuk pembuat program komputer dan ahli teknik lainnya yang akan mengimplementasikan sistem.

Metode pendekatan sistem dalam pembuatan perangkat lunak ini menggunakan UML, diantaranya :

#### 1. Diagram *Use – Case*

Diagram ini memperlihatkan himpunan *use – case* dan aktor – aktor.

#### 2. Diagram Aktivitas (*Activity Diagram*)

Diagram aktivitas adalah tipe khusus dari diagram status yang memperlihatkan aliran dari suatu aktivitas ke aktivitas lainnya dalam suatu sistem.

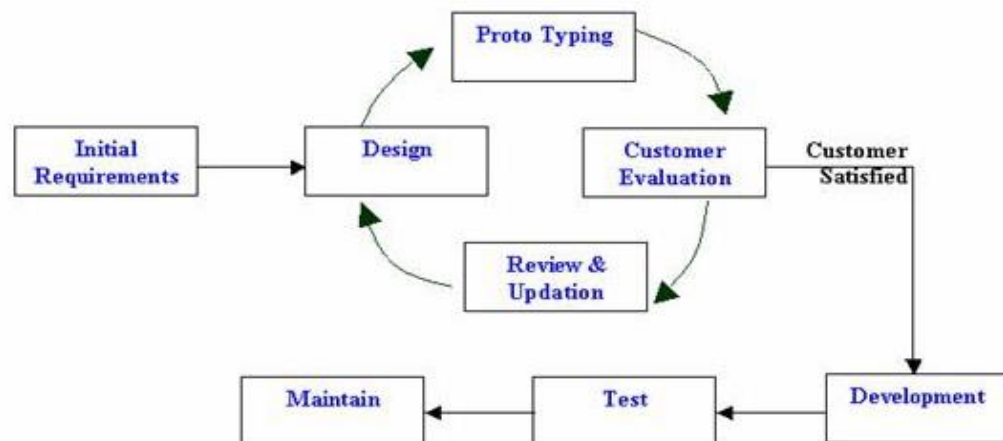
#### 3. Diagram *Sequence*

*Diagram sequence* adalah diagram interaksi yang menekankan pada pengiriman pesan dalam suatu waktu tertentu.

#### 4. Diagram Kelas (*Class Diagram*)

Diagram ini memperlihatkan himpunan kelas – kelas, antarmuka – antarmuka, kolaborasi – kolaborasi, serta relasi – relasi.

#### 1.6.3 Pengembangan Sistem



Gambar 1.2 Model *Prototype* [2]

Metode pengembangan dalam pembuatan perangkat lunak ini menggunakan metode *Prototype*, yang meliputi beberapa proses diantaranya :

##### 1. Pengumpulan Kebutuhan

*Customer* dan *developer* bersama – sama mendefinisikan format seluruh perangkat lunak, mengidentifikasi semua kebutuhan, dan garis besar sistem yang akan dibuat.

##### 2. Membangun *Prototyping*

Membangun *prototyping* dengan membuat perancangan sementara yang berfokus pada penyajian kepada *customer* (misalnya dengan membuat *input* dan format *output*).



### 3. Evaluasi *Prototyping*

Evaluasi ini dilakukan oleh *customer*, apakah *prototyping* yang sudah dibangun sudah sesuai dengan keinginan *customer* atau belum. Jika sudah sesuai, maka langkah selanjutnya akan diambil. Namun, jika tidak, *prototyping* direvisi dengan mengulang langkah – langkah sebelumnya.

### 4. Mengkodekan Sistem

Dalam tahap ini *prototyping* yang sudah disepakati diterjemahkan ke dalam bahasa pemrograman yang sesuai.

### 5. Menguji Sistem

Setelah sistem sudah menjadi suatu perangkat lunak yang siap pakai, kemudian dilakukan proses pengujian. Pengujian ini dilakukan dengan *White Box*, *Black Box*, *Basis Path*, pengujian arsitektur, dan lain sebagainya.

### 6. Evaluasi Sistem

*Customer* mengevaluasi apakah perangkat lunak yang sudah jadi sudah sesuai dengan yang diharapkan. Jika ya, maka proses akan dilanjutkan ke tahap selanjutnya, namun jika perangkat lunak yang sudah jadi tidak/belum sesuai dengan apa yang diharapkan, maka tahapan sebelumnya akan diulang.

### 7. Menggunakan Sistem

Perangkat lunak yang telah diuji dan diterima pelanggan siap untuk digunakan.

## 1.7 Sistematika Penulisan

Penulisan skripsi ini di bagi ke dalam lima bab, yang disusun berdasarkan sistematika sebagai berikut:

## **BAB I      PENDAHULUAN**

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat, metodologi penelitian serta sistematika penulisan.

## **BAB II     TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini menjelaskan tentang teori-teori apa saja yang berkaitan dengan topik yang telah dibuat berdasarkan hasil penelitian dan hal-hal yang berguna dalam proses penyusunan tugas akhir ini.

## **BAB III    ANALISIS DAN PERANCANGAN**

Bab ini mengemukakan analisis dan rancangan tampilan sistem yang akan dibuat.

## **BAB IV    IMPLEMENTASI SISTEM**

Bab ini membahas mengenai pengimplementasian dari sistem yang telah dibangun baik itu software yang diperlukan, hardware yang mendukung, implementasi user interface termasuk pengujian sistem yang telah dibangun.

## **BAB V     PENUTUP**

Bab ini berisikan tentang kesimpulan dan saran yang diperoleh dari hasil penulisan laporan tugas akhir.



uin

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUNAN GUNUNG DJATI  
BANDUNG