

## **QUERY PENJADWALAN MATA PELAJARAN MENGGUNAKAN BASIS DATA TERELASI (STUDI KASUS SMKN 1 BUKATEJA)**

**Fuad Hasan<sup>1</sup>, Mihuandayani<sup>2</sup>, Yayak Kartika Sari<sup>3</sup>**

<sup>1)</sup> SMK Negeri 1 Bukateja

Jl. Raya Purwandaru, Bukateja, Purbalingga, Jawa Tengah

<sup>2,3)</sup> Magister Teknik Informatika STMIK AMIKOM Yogyakarta

Jl. Ring Road Utara, Sleman, Yogyakarta

e-mail: ppkpp.che@gmail.com<sup>1)</sup>, mihuandayani20@gmail.com<sup>2)</sup>, yayakkartikasari93132042@gmail.com<sup>3)</sup>

### **ABSTRAK**

*Penjadwalan pelajaran disekolah menengah kejuruan (SMK) merupakan masalah yang cukup rumit. Selain jadwal jam kerja yang diadakan pada waktu yang bersamaan, jumlah ruang kelas yang minim serta tuntutan banyaknya siswa yang harus diberi materi pelajaran, jadwal guru mengajar menjadi salah satu kendala. Algoritma heuristic dan genetic merupakan solusi dalam memecahkan permasalahan ditawarkan oleh para peneliti. Tentunya pada algoritma tersebut mempunyai kelebihan dan kekurangan masing-masing dalam kondisi tertentu. Pada penelitian ini memberikan solusi penjadwalan mata pelajaran yang sering bermasalah dengan menggunakan metode basis data yang terelasi dengan menggunakan teknik random data. Algoritma tersebut pada mulanya mengkombinasikan sejumlah kemungkinan jadwal yang tersedia berdasarkan jumlah mata pelajaran, jumlah waktu (jam pelajaran), jumlah kelas, dan jumlah guru. Algoritma mengambil setiap jam pelajaran dari mata pelajaran secara random lalu didistribusikan ke dalam jadwal. Jika jadwal tersebut telah digunakan untuk sebuah mata pelajaran yang lain, maka jadwal untuk mata pelajaran tersebut harus dirandom kembali hingga jadwalnya terdistribusikan dengan baik. Algoritma heuristic dan genetic pada penjadwalan mata pelajaran menghasilkan jadwal yang memenuhi syarat dan ketentuan. Otomasi penetapan kelas dan mata pelajaran berhasil memenuhi jumlah jam pelajaran dan guru mengajar serta mengurangi kejadian dimana jadwal mengajar guru yang berbenturan antara kelas satu dengan yang lain maupun waktu yang bersamaan. Jumlah siswa pada tiap rombel akan menggunakan ruang kelas yang sesuai dengan kapasitas yang cukup.*

**Kata Kunci:** Database Terelasi, Genetic, Heuristic.

### **ABSTRACT**

*Scheduling subjects in vocational schools (SMK) is a complicated issue. In addition the scheduled working hours are held at the same time, the number of minimal classrooms and the demands of students who must be given the subject, the teacher's teaching schedule becomes one of the obstacles. Heuristic and genetic algorithms are solutions to solve problems offered by researchers. Of course the algorithm has advantages and disadvantages of each in certain conditions. On this occasion researchers will provide scheduling solutions subjects that are often problematic by using a related database method by using random data. The algorithm initially combines the number of available schedule possibilities based on the number of subjects, the amount of time (hours of study), the number of classes, and the number of teachers. The algorithm takes each lesson from the subject randomly and then distributed into the schedule. If the schedule has been used for a different subject, then the schedule for the subject should be randomized back in such a way that the schedule is well distributed. Heuristic and genetic algorithms on the scheduling of subjects produce a schedule that meets the terms and conditions. Automation of classroom setting and subjects succeeded in the number of hours of subjects and teaching of teachers and reducing the occurrence of teacher teaching schedules that clashed between classes one another and the same time. The number of students in each rombel will use a class with adequate capacity.*

**Keywords:** Related Database, Genetic, Heuristic.

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Pembuatan jadwal pelajaran di sekolah menengah kejuruan (SMK) merupakan masalah yang cukup rumit. Permasalahan ini tidak hanya berhubungan dengan bagaimana membuat jadwal pelajaran yang baik tetapi juga membuat jadwal pelajaran yang optimal pada waktu yang sama sehingga terjadinya tabrakan jam mengajar bisa diminimalisir dan penempatan rombel pada ruangan yang sesuai. Beberapa hal yang harus dipertimbangkan antara lain guru, siswa, jam mengajar, mata pelajaran, tingkat dan ruang kelas. Guru yang tidak bisa mengajar pada waktu yang telah ditentukan karena sedang tugas luar atau sudah memiliki waktu mengajar pada pelajaran yang lain. Selain itu, adanya jadwal pelajaran yang bersamaan (bentrok) dengan jadwal kuliah kelas lain atau tingkat sebelumnya maupun sesudahnya. Ruang kelas yang akan digunakan untuk proses kegiatan belajar mengajar (KBM) harus sesuai dengan banyaknya siswa pada kelas tersebut. penentuan penggunaan lab komputer, lab jaringan, lab perakitan, lab fisika, lab kimia, lab multimedia, lab bahasa, lab bangunan, lab autocad, lab busana, bengkel sepeda motor, bengkel bubut, bengkel las, harus sesuai dengan jam pelajaran produktif masing-masing jurusan.

Dalam membuat query penjadwalan mata pelajaran menggunakan contoh penyelesaian dalam penyusunan matakuliah yang dapat dilakukan dengan berbagai macam algoritma seperti algoritma heuristic, genetic, dan sebagainya [1]. Algoritma tersebut ada kelebihan dan kekurangannya masing-masing. Akan tetapi tujuan dari algoritma tersebut yaitu untuk menghasilkan jadwal pelajaran secara optimal pada waktu yang sama sehingga jadwal guru dalam mengajar tidak berada pada waktu yang sama dengan kelas yang berbeda, walaupun guru tersebut mengampu beberapa pelajaran yang akan diajarkan, begitu juga dengan ruang kelas, lab dan bengkel yang akan digunakan untuk kegiatan belajar mengajar (KBM) teori maupun praktek bisa digunakan dengan optimal.

SMK Negeri 1 Bukateja memiliki beberapa jurusan diantaranya : Teknik Gambar bangunan (TGB), Teknik kendaraan Ringan (TKR), Teknik Komputer dan jaringan (TKJ) Multimedia (MM), dan Busana Butik (BB). Masa studi yang ditempuh selama tiga tahun dengan tiga tingkatan (tingkat X, XI dan XII). Jumlah Rombongan Belajar (Rombel) 51 Rombel, yang terdiri dari TGB 9 rombel, TKR 15 rombel, TKJ 15 rombel, MM 6 rombel, dan BB 6 rombel. Tiap jurusan harus menjalankan proses administrasinya dengan baik, khususnya pada proses penjadwalan pelajaran yang saling berkaitan dengan guru, kelas, jurusan, dan siswa. Proses penjadwalan pelajaran merupakan hal yang penting untuk diperhatikan, mengingat semua faktor yang mendukung di dalamnya, seperti guru yang tidak bisa mengajar pada waktu yang telah ditentukan karena kesibukannya. Ruang kelas yang digunakan telah digunakan untuk kelas lainnya.

Penelitian pertama yang dilakukan oleh Ferdian Tomhart, Afriyudi, Mutakin Bakti yang berjudul "Optimasi Penjadwalan Perkuliahan Di Universitas Tridianti Palembang" [2]. Penelitian ini bertujuan mengoptimasi penjadwalan perkuliahan menggunakan algoritma genetik di Universitas Tridianti Palembang khususnya fakultas keguruan ilmu pendidikan, hasil dari optimasi penjadwalan diperoleh kondisi dimana terjadi kombinasi terbaik untuk pasangan mata kuliah dan dosen pengajar secara keseluruhan, tidak ada permasalahan bentrok jadwal pada sisi mahasiswa, serta ketersediaan ruang yang cukup dan sesuai secara fasilitas untuk seluruh mata kuliah yang ada.

Penelitian kedua yang dilakukan oleh Wiga Ayu Puspaningrum, Arif Djunaidy, dan Retno Aulia Vinarti yang berjudul "Penjadwalan Mata Kuliah Menggunakan Algoritma Genetika di Jurusan Sistem Informasi ITS" [3]. Penelitian ini bertujuan untuk membuat sebuah sistem penjadwalan matakuliah yang terotomatisasi dengan menggunakan algoritma genetika sebagai alat untuk menyelesaikan masalah-masalah yang ada pada penjadwalan di jurusan. Penjadwalan yang dibuat disesuaikan dengan beberapa batasan yang ada di jurusan, seperti ketersediaan dosen, mahasiswa yang mengambil mata kuliah, serta ketersediaan waktu dan ruang kelas. Dari penelitian terdahulu algoritma generik dapat digunakan untuk membuat sistem penjadwalan yang terotomatisasi menggunakan basis data terelasi.

Dengan dilakukannya penjadwalan yang baik dan teratur maka akan membantu kelancaran proses kegiatan belajar mengajar (KBM). materi pelajaran yang disampaikan sesuai dengan jurusannya yang tertera pada silabus maupun standar kompetensi, yang ada pada tiap semester dan tahun ajaran. Jumlah ruang kelas yang minim harus bisa menyesuaikan jumlah rombel yang banyak dengan ukuran rombel yang ideal (35 siswa per rombel). Rombel terakhir pada tiap tingkat dan jurusan merupakan sisa dari pembagian rombel ideal, sebagai contoh jumlah siswa di tingkat 10 jurusan TGB ada 106 siswa maka pembagiannya terdiri dari tiga rombel dengan porsi 10TGB1 terdiri dari 35 siswa, 10TGB2 terdiri 35 siswa dan 10TGB3 terdiri 36 siswa. Penentuan

jadwal pelajaran dan ruang kelas (teori) akan dilakukan secara acak sehingga ditemukan jadwal dan ruang yang cocok untuk mata pelajaran tersebut. Jika jadwal dan ruang telah digunakan maka harus dilakukan pemilihan lagi sampai ditemukan jadwal yang tepat. kemudian untuk jadwal pelajaran produktif (praktikum) juga akan dilakukan secara acak sesuai dengan jurusan, tingkat dan mata pelajarannya.

Sedangkan untuk kondisi saat ini, pelajaran normatif dan adaptif matematika sering bertempat di lab maupun di bengkel. sedangkan yang produktif sering bertempat di ruang kelas. Hal ini membuat bagian kurikulum sering mengalami kesulitan dalam melakukan penjadwalan mata pelajaran, dan antara guru, waktu pengajar, dan ruangan yang digunakan untuk kegiatan belajar mengajar (KBM) masing sering terjadi benturan antara satu dengan yang lainnya. Hal ini menyusahakan administrasi yang bekerja dalam penyusunan jadwal pelajaran. Berdasarkan masalah yang ada maka diperlukan sebuah sistem manajemen informasi untuk memudahkan administrasi dalam menyusun jadwal pelajaran di SMK negeri 1 Bukateja dengan menggunakan basis data terelasi.

## II. METODE PENELITIAN

### A. Pengumpulan Data dan Observasi

Metode pengumpulan data dan observasi merupakan langkah yang dilakukan peneliti untuk mengumpulkan data-data sebagai kelengkapan perancangan. Peneliti melakukan pengumpulan data yang berkaitan dengan data guru, data siswa, data mata pelajaran, data waktu mengajar dan data jurusan melalui angket, wawancara, pengamatan, tes, dokumentasi pada SMKN 1 Bukateja. Setelah data-data tersebut diperoleh, peneliti mendeskripsikan semua data ke dalam bentuk dokumen permintaan (*requirement*) tentunya setelah proses analisa permasalahan dilaksanakan.

### B. Perancangan Aplikasi

Peneliti melakukan perancangan *Entity Relational Diagram* (ER-Diagram) yang diperoleh dari hasil dokumen permintaan. ER-Diagram merupakan penjabaran semua permintaan dari konsumen ke dalam bentuk diagram sehingga memudahkan pengembang aplikasi di dalam mengimplementasikan aplikasi penjadwalan. Sebagai hasil dari tahap ini, peneliti menjelaskan dan mendeskripsikan ke dalam bentuk dokumen *final mapping*. Selain itu, penjadwalan pelajaran juga membutuhkan sebuah algoritma untuk mendistribusikan pelajaran-pelajaran secara otomatis ke dalam bentuk jadwal pelajaran. Algoritma yang digunakan peneliti dalam merancang aplikasi ini adalah dengan menggunakan metode *random* sederhana. Untuk memudahkan dalam pembuatan program, peneliti menuangkan algoritma tersebut ke dalam bentuk *flowchart*.

### C. Pengimplementasian Program

Pada tahap ini, peneliti mengimplementasikan sebuah program pembuatan jadwal pelajaran yang diperoleh dari hasil *final mapping*. Adapun program tersebut diimplementasikan dengan menggunakan sebuah bahasa pemrograman query standar yang dikenal dengan *Standard Query Language* (SQL). Seperti yang dikutip dari buku *Beginning MySQL*, "MySQL is a relational database management system (RDBMS), allows you to manage data and support applications that rely on access to MySQL data". Dijelaskan bahwa MySQL merupakan sebuah sistem manajemen database yang ter-relasi yang dapat digunakan untuk mendukung aplikasi yang membutuhkan database [4].

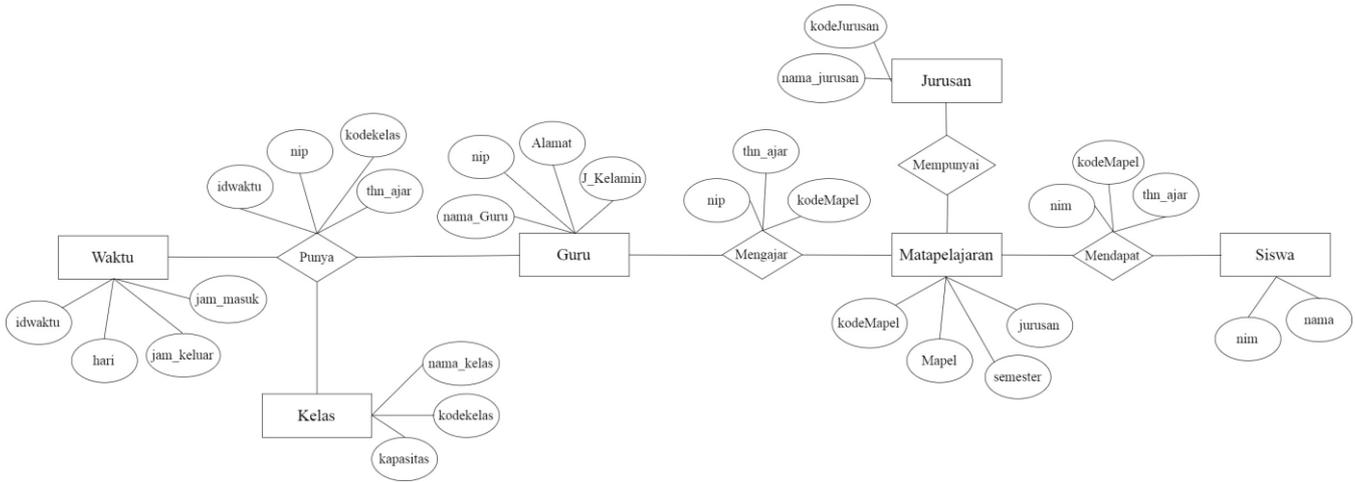
### D. Peralatan Utama dan Pendukung

Spesifikasi Hardware yang digunakan yaitu Notebook Lenovo G40 (Processor Intel Core i3, RAM 4GB DDR3, Hardisk 500GB, 802.11b/g/n). Sedangkan untuk spesifikasi Software yang digunakan yaitu Sistem Operasi *Windows 7* 64 bit, *Browser* (*Firefox, Chrome, Opera*) dan Modul *Mysql (Xampp)*.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Implementasi Secara Umum

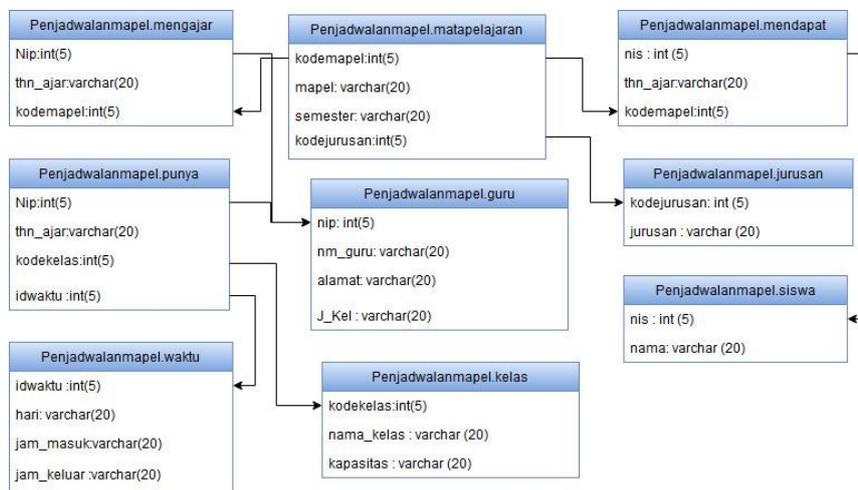
ER-Diagram digunakan untuk menggambarkan hubungan antar entitas yang dilibatkan dalam sistem [5]. Dengan *Entity Relationship Diagram* dapat memudahkan pengguna dalam hal ini orang yang merancang *database* tersebut dalam membuat perubahan di dalam *database* jika sewaktu-waktu terjadi. Rancangan ERD pada penjadwalan mata pelajaran penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar. 1. ERD Penjadwalan Mata Pelajaran

Pada ER-Diagram di atas terdapat enam entitas yang saling berelasi yaitu entitas guru yang memiliki empat atribut, entitas mata pelajaran yang terdiri dari empat atribut, entitas jurusan yang terdiri dari dua atribut, entitas siswa yang terdiri dari dua atribut, entitas waktu yang terdiri dari empat atribut, dan entitas kelas yang terdiri dari tiga atribut. Selain itu, pada ER-Diagram juga terdapat tiga relasi yaitu relasi mengajar yang terdiri dari tiga atribut, relasi ambil terdiri dari tiga atribut dan relasi punya terdiri dari empat atribut.

Setelah membuat ER diagram, langkah selanjutnya adalah merealisasikan dalam bentuk tabel sesuai dengan entitas dan atribut yang telah dirancang dalam ER diagram. Relasi tabel dilengkapi dengan keterangan tipe data dan panjang data yang digunakan. Selain itu diperlukan penentuan *primary key* dan *foreign key* dalam atribut yang didefinisikan. Setiap entitas yang terelasi menggambarkan hubungan kardinalitas. Relasi tabel dari penjadwalan mata pelajaran ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar. 2. Relasi Tabel Penjadwalan Mata Pelajaran

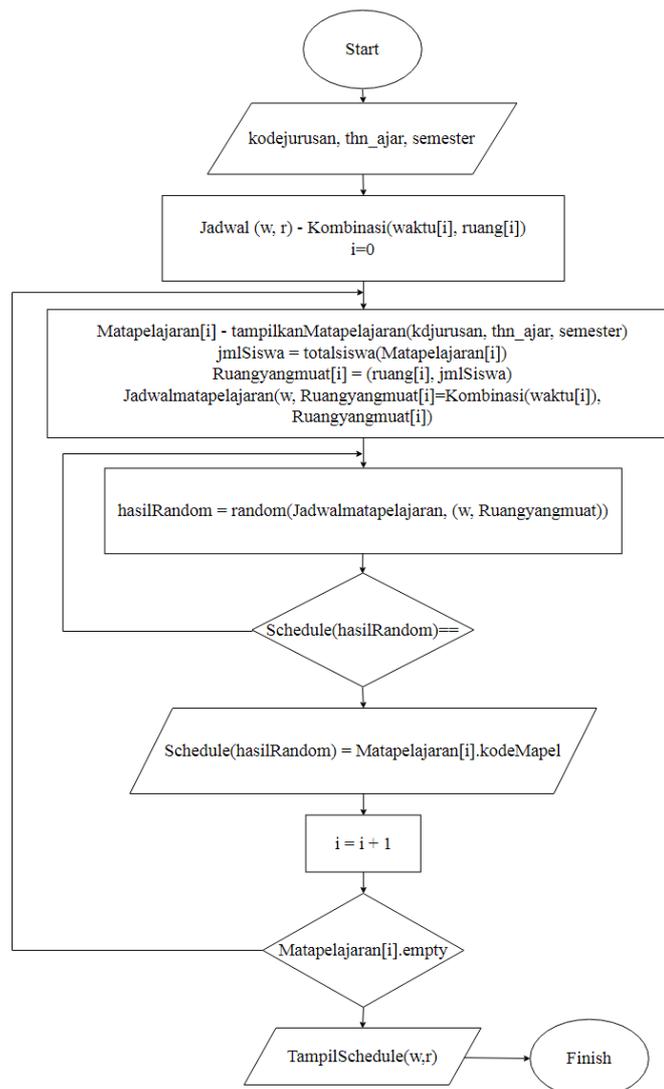
### B. Final Mapping

*Final mapping* dilakukan untuk menjelaskan sistem ER-Diagram ke dalam bentuk struktur tabel [6]. Terdapat tujuh langkah yang dilakukan dalam proses *mapping* [7]. Adapun hasil *mapping* dari ER-Diagram pada gambar 1 adalah:

- Guru (nip: *numeric*, nama\_guru: *string*, alamat: *string*, J\_Kelamin: *string*)
- Matapelajaran (kodeMapel: *numeric*, mapel: *string*, semester: *string*, kodejurusan: *numeric*)
- Jurusan (kodejurusan: *numeric*, nama\_jurusan: *string*)
- Siswa (Nis: *numeric*, Nama: *string*)
- Waktu (idwaktu: *numeric*, hari: *string*, jam\_masuk: *string*, jam\_keluar: *string*)
- Kelas (kodekelas: *numeric*, nama\_kelas: *string*, kapasitas: *string*)
- Mengajar (thn\_ajar: *string*, kodemapel: *numeric*, nip: *numeric*)
- Mendapat (thn\_ajar: *string*, kodemapel: *string*, Nis: *numeric*)
- Punya (thn\_ajar: *string*, idwaktu: *numeric*, kodekelas: *numeric*, nip: *numeric*)

### C. Flowchart dan Algoritma Penjadwalan

*Flowchart* merupakan keterangan yang lebih rinci tentang setiap langkah program. *Flowchart* ini menunjukkan setiap langkah program atau prosedur dalam urutan yang tepat saat terjadi. Bentuk *flowchart* dari aplikasi ini dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar. 3. Flowchart Penjadwalan Mata Pelajaran

Pada gambar 3 menjelaskan bahwa inputan kode jurusan, tahun ajaran dan semester sangat dibutuhkan pada saat program ini dijalankan. Adapun inisialisasi waktu belajar mengajar telah ditetapkan sebanyak enam hari dari hari Senin sampai hari Sabtu. Karena dalam satu hari waktu yang dilaksanakan untuk mengajar sebanyak delapan waktu (pukul 07:00-07:45, 07:45- 08:30, 08:30-09:15, 09:30-10:15, 10:15-11:00, 11:00-11:45, 12:15-13:00 dan 13:00-13:45) dan hari jumat sebanyak lima waktu (kecuali jam 11:00-11:45, 12:15-13:00 dan 13:00-13:45 karena pelaksanaan ibadah sholat jum'at), maka total waktu mengajar yang dibutuhkan adalah 45 waktu. Adapun sebagai contoh disini jurusan teknik gambar bangunan (TGB) dengan jumlah ruang delapan ruangan teori dan lab dengan rincian kapasitas muat dari setiap ruangan dapat dilihat pada tabel 1 berikut:

TABEL I  
NAMA RUANG DAN KAPASITAS RUANGAN

No	Nama	Ruang Kapasitas
1	R. Teori 1	36 siswa
2	R. Teori 2	36 siswa
3	R. Teori 3	36 siswa
4	R. Teori 4	36 siswa
5	LAB Bangunan 1	36 siswa
6	LAB Bangunan 2	35 siswa
7	LAB Autocad 1	36 siswa
8	LAB Autocad 2	35 siswa

Tabel diatas merupakan data ruang yang dialokasikan untuk jurusan teknik gambar dan bangunan (TGB). Untuk jumlah ruang teori dan lab ada sebanyak 8 ruangan sedangkan jumlah rombel yang ada pada jurusan TGB sebanyak 9 rombel. Maka dari itu tentu jumlah ruangan tidak mencukupi jumlah rombel yang ada di TGB, kemudian diatur sedemikian rupa oleh sistem untuk kekurangan yang ada dialokasikan untuk melakukan kegiatan praktek kerja industri (prakerin).

Pada tahap awal, semua mata pelajaran berdasarkan jurusan, tahun ajaran dan semester, dan jumlah siswa yang memiliki matapelajaran tersebut ditampilkan secara terpisah. Kemudian aplikasi menampilkan jumlah ruangan beserta kapasitasnya. Kemudian, jumlah kombinasi dari ruangan dan jumlah waktu menjadi slot jadwal belajar untuk masing-masing mata pelajaran.

Selanjutnya setiap mata pelajaran diambil secara acak (*random*) dan didistribusikan ke dalam slot jadwal belajar tadi. Jika slot tersebut masih kosong, maka jadwal mata pelajaran adalah pada slot itu. Sedangkan jika slotnya tidak kosong maka dilakukan proses penjadwalan kembali (*reschedule*). Proses ini terus dilakukan sampai semua mata pelajaran terisi pada slot jadwal belajar dan tidak ada slot yang terduplikasi dengan mata pelajaran. Berikut merupakan algoritma untuk melakukan proses penjadwalan untuk setiap mata pelajaran dengan menggunakan algoritma *random*.

```

1  Input : kodejurusan, thn_ajar, semester
2  output : array dari schedule(23,N)
3  waktu[] <- generate([senin, jumat])
4  kelas[] <- tampilkankelas dan kapasitas(kodempel)
5  jadwal[j][r] <- kombinasi(waktu[], ruang[])
6  matakuliah[] <- tampilkanmatapelajaran (kodejurusan, semester, thn_ajar)
7  foreach matapelajaran[i] do
8      jmlswa <- totalsiswa(matapelajaran[i])
9      kelasyangmuat <- tampilkankelas(kelas[], jmlswa)
10     jadwalmapel <- kombinasi(waktu[], kelasyangmuat[])
11     hasilrandom <- random(jadwalmapel[[]])
12     if jadwal[hasilrandom] == '' then
13         jadwal[hasilrandom] = matapelajaran[i].kodempel
14     else
15         while jadwal[hasilrandom] != '' then
16             (hasilrandom) <- random(jadwalmapel[[]])
17             if jadwal[hasilrandom] == '' then
18                 jadwal[hasilrandom] <- matakuliah[i], kodemaapel
19                 break;
20             end if
21         end while
22     end if
23 end foreach
24 foreach jadwal[i][j] do
25     print jadwal[i][j]
26 end foreach

```

Gambar. 4. Algoritma Random pada Penjadwalan Mata Pelajaran

Pada gambar 4, proses awal yang dilakukan adalah mengkombinasi kemungkinan waktu dan kelas yang tersedia untuk pengalokasian slot jadwal pelajaran. Proses ini dapat ditampilkan dengan menggunakan perintah SQL yang dapat dilihat melalui potongan program 1.

```
SELECT j.hari, j.jam_Masuk, j.jam_Keluar, r.nama_kelas
FROM jadwal AS j, kelas AS r,
WHERE kodejurusan = '01'
ORDER BY r.kelas, j.hari
```

Kemudian algoritma tersebut menampilkan semua mata pelajaran yang disajikan oleh jurusan, semester, dan tahun ajaran tertentu. Mata pelajaran tersebut dapat diperoleh dengan menggunakan potongan program 2.

```
SELECT m.kodemapel, m.mapel, a.jmlswa,
IF (m.bobot>3, 2, 1) AS jmlMasuk
FROM matapelajaran AS m
JOIN (
SELECT d.kodemapel, d.jmlswa
FROM mengajar as d
WHERE d.kodejurusan='01' AND
d.semester='3' AND d.jmlswa >= 7
ORDER BY d.jmlswa DESC
) AS a ON m.kodemapel=a.kodemapel
```

Selanjutnya algoritma mengacak mata pelajaran untuk didistribusikan ke dalam slot jadwal pelajaran. Jika seandainya jumlah siswa yang mengikuti mata pelajaran lebih banyak dari kapasitas ruangan, maka algoritma mencari ruangan lain yang sesuai dengan daya tampung ruangan. Proses pengacakan dan pendistribusian untuk setiap mata pelajaran dapat dijalankan melalui potongan program 3.

```
SELECT t1.*
FROM (
SELECT d.kodemapel, d.jmlswa, r.kelas,
r.kapasitas, j.hari, j.jam_Masuk, j.jam_Keluar
FROM mengajar AS d, ruang AS r,
Jadwal AS j
WHERE d.kodejurusan = '01' AND
Semester= '3' "
AND kodemapel = 'PTGB01'AND
d.jmlswa<=r.kapasitas
ORDER BY kelas, hari, and jam_Masuk
) AS t1 ORDER BY rand () LIMIT 1
```

Pada program diatas menunjukkan salah satu contoh pengalokasian mata pelajaran “produktif TGB” dengan kode pelajaran "PTGB01" yang didistribusikan melalui hasil acakan dari aplikasi. Misalkan rombongan jumlah siswa yang ikut pelajaran ini adalah 36 orang siswa dan jumlah ruangan yang sanggup menampung jumlah siswa tersebut adalah 2 ruangan serta jumlah sesi waktu belajar adalah 45 jam pelajaran dengan jumlah 6 hari KBM, maka terdapat 90 kemungkinan waktu yang bisa dialokasikan kepada mata pelajaran PTGB01. Jika diasumsikan waktu untuk mata pelajaran PTGB01 dengan jumlah 6 jam pada pelajaran tersebut dan dilaksanakan pada hari senin, pukul 07:00-12:00, ruang Lab bangunan 1. Jika hasil kombinasi tersebut tidak kosong atau sedang dijadwalkan untuk mata pelajaran yang lain maka jadwal untuk mata pelajaran tersebut harus *random* kembali sampai ditemukannya waktu dan ruang yang muat. Proses *random* terus dilakukan sampai dengan semua mata pelajaran sudah terjadwal di dalam semua kemungkinan waktu yang diberikan.

#### IV. KESIMPULAN

Berdasarkan analisis dan implementasi yang dilakukan maka dapat disimpulkan yaitu sebagai berikut:

1. Jumlah rombongan belajar (rombel) yang tidak mendapatkan ruang kelas dapat di minimalisir.
2. Jadwal penggunaan ruang yang berbenturan antara kelas satu dengan yang lain pada waktu yang bersamaan dapat diminimalisir.
3. Ruang kelas teori dan lab / bengkel dapat dioptimalkan dengan pemilihan ruang yang berdasarkan pada mata pelajaran.
4. Aplikasi masih belum bisa menyelesaikan permasalahan jika seorang ada siswa yang kembali dari (praktek kerja industri) prakerin.
5. Aplikasi masih belum bisa menyelesaikan permasalahan jika lab digunakan untuk UKK, UAS, UNBK, Ujian LSP dan Ujian Sekolah Online.

#### V. SARAN

Pada penelitian ini masih banyak kekurangan yang perlu diperbaiki. Maka diperlukan beberapa saran yang membangun agar penelitian ini memiliki nilai yang lebih bermanfaat di kemudian hari.

1. Perlu adanya penambahan fitur pada penjadwalan berkaitan dengan siswa yang kembali ke sekolah ketika prakerin sudah selesai.
2. Perlu adanya penambahan layanan pada penjadwalan berkaitan dengan penggunaan lab untuk ujian.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada waka kurikulum, staf kurikulum, operator, dan tata usaha (TU) atas bantuannya sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] M.A. Al-Betar, A.T. Khader, T.A Gani. *A Harmony Search Algorithm for University Course Timetabling*. University Sains, Penang, Malaysia.
- [2] Tomhart, Ferdian, Afriyudi, Mutakin Bakti. (2013). *Optimasi Penjadwalan Perkuliahan di Universitas Tridinanti*. Palembang. Jurnal Ilmiah Teknik Informatika Ilmu Komputer. Hal: 1-11.
- [3] Puspangrum, Wiga Ayu, Arif Djunaidy, dan Retno Aulia Vinarti. (2013). *Penjadwalan Mata Kuliah Menggunakan Algoritma Genetika di Jurusan Sistem Informasi ITS*. Jurnal Teknik Pomits. Hal: A127-A131.
- [4] Sheldon, R. (2005). *Beginning MySQL*. New York: Wiley Publishing.
- [5] Kusriani. (2007). *Strategi Perancangan dan Pengelolaan Basis Data*. Andi, Yogyakarta.
- [6] Pohan, Iskandar, H. Bahri, Saiful K. (1997). *Pengantar Perancangan Sistem*. Erlangga, Jakarta.
- [7] Fathansyah. (2007). *Basis Data*. Informatika, Bandung.