



ISSN : 2087 - 3891 (PRINT)
ISSN : 2597 - 8918 (DIGITAL)

Jurnal Ilmiah Teknologi - Informasi & Sains
TEKNOIS
Sekolah Tinggi Ilmu Komputer Binaniaga

Change, Continuous Quality Improvement, De'bottlenecking, Enhancement... Do It!

Article DOI : 10.36350/jbs.v9i2.69
Received: October; Accepted : October; Published : November

Penerapan algoritma *simulated annealing* pada notifikasi informasi jadwal menggunakan *RESTFUL* api untuk rekomendasi jadwal asistensi di laboratorium komputer

Anggra Triawan^{1*}, Muhammad Al Faruq²

¹Program Studi Sistem Informasi /STIKOM Binaniaga

Email: anggra@stikombinaniaga.ac.id

² Program Studi Teknik Informatika/STIKOM Binaniaga

Email: faruq9854@gmail.com

ABSTRACT

In the current era of globalization, technology is needed in the quality of high school science. The quality of knowledge influences relevant knowledge, ways of teaching, a technology used, and planning of courses. At STIKOM there are many courses that require computer laboratories, where these courses will not be effective if taught in theory. Every one or more courses conducted by a computer laboratory are taught by a lecturer and a laboratory. Assistant, if the Lecturer cannot teach Lab. The assistant will replace as a teacher according to the instructions given by the Lecturer. The problem is the difficulty in determining a suitable time schedule for the Lab. Missing assistants, like Lab. Assistant who is still in college or has a job. Unequal distribution of subjects in each Lab. Assistant. Therefore we need a system to provide scheduling recommendations for lab assistants. Simulated Annealing Algorithm uses the input of the ability of time from each lab assistant. and is chosen based on the amount of energy added if selected in one course and if the same amount of energy will be chosen randomly. The results of the feasibility test questionnaire conducted obtained proper results on users with a percentage of eligibility of 76.3% and very feasible on system experts with a percentage of eligibility of 90%.

Keyword: Simulated Annealing; Algorithm.

ABSTRAK

Pada era globalisasi saat ini, teknologi sangat dibutuhkan dalam kualitas ilmu pengetahuan sekolah tinggi. Kualitas ilmu pengetahuan berpengaruh pada relevant ilmu pengetahuan, cara mengajar, teknologi yang digunakan, dan perencanaan matakuliah. Di STIKOM banyak matakuliah yang membutuhkan laboratorium komputer, dimana matakuliah ini tidak akan efektif jika diajarkan secara teori. Tiap satu atau lebih matakuliah yang dilakukan Laboratorium komputer diajar oleh seorang Dosen dan seorang Lab. Asisten, jika Dosen tidak bisa mengajar Lab. Asisten akan mengganti sebagai pengajar sesuai instruksi yang diberikan oleh Dosen. Masalahnya sulitnya menentukan jadwal waktu yang cocok untuk Lab. Asisten yang berhalangan,

seperti Lab. Asisten yang masih berkuliah atau memiliki pekerjaan. Tidak meratanya pembagian matakuliah pada setiap Lab. Asisten. Maka dari itu diperlukannya sebuah sistem untuk memberikan rekomendasi penjadwalan asisten lab. Algoritma Simulated Annealing menggunakan inputan dari kebiasaan waktu dari setiap asisten lab. dan dipilih berdasarkan jumlah energi yang ditambahkan jika terpilih pada satu mata kuliah dan jika jumlah energi sama akan dipilih secara acak. Hasil kuesioner uji kelayakan yang dilakukan mendapatkan hasil layak pada pengguna dengan persentase kelayakan 76.3% dan sangat layak pada ahli sistem dengan persentase kelayakan 90%.

Keyword: *Simulated Annealing; Algorithm.*

A. PENDAHULUAN

Perencanaan matakuliah atau jadwal matakuliah, sangat berpengaruh pada kualitas dan efektifitas belajar dan mengajar. Setiap Mahasiswa, Dosen, dan Lab. Asisten harus datang di hari dan di jam yang tepat waktu untuk memastikan kualitas belajar dan mengajar.

Sekolah Tinggi Ilmu Komputer Binaniaga Bogor (STIKOM Binaniaga Bogor) adalah sebuah lembaga yang bergerak di bidang pendidikan khususnya dalam ilmu komputer. STIKOM mengajar dalam program studi Teknik Informatika (TI) dan Sistem Informatika (SI).

Di STIKOM banyak matakuliah yang membutuhkan laboratorium komputer, dimana matakuliah ini tidak akan efektif jika diajarkan secara teori. Tiap satu atau lebih matakuliah yang dilakukan Laboratorium komputer diajar oleh seorang Dosen dan seorang Lab. Asisten, jika Dosen tidak bisa mengajar Lab. Asisten akan mengganti sebagai pengajar sesuai instruksi yang diberikan oleh Dosen.

1. Latar Belakang

Masalahnya sulitnya menentukan jadwal waktu yang cocok untuk Lab. Asisten yang berhalangan, seperti Lab. Asisten yang masih berkuliah atau memiliki pekerjaan. Tidak meratanya pembagian matakuliah pada setiap Lab. Asisten, misal Lab. Asisten A mengajar 4 matakuliah sedangkan Lab. Asisten B hanya mengajar 2 saja. Informasi jadwal dan informasi penggantian Lab. Asisten masih menggunakan social media seperti WhatsApp untuk saling bertukar informasi. Masalah-masalah ini biasanya terjadi setiap awal semester baru di minggu pertama dan satu minggu cukup lama untuk mengganggu kualitas belajar dan mengajar.

Untuk menyelesaikan masalah jadwal, saya menyarankan metode Simulated Annealing. Metode ini adalah salah satu algoritma untuk optimisasi yang bersifat generik. Berbasiskan probabilitas dan mekanik statistik. algoritma ini dapat digunakan untuk mencari pendekatan terhadap solusi optimum global dari suatu permasalahan.

Masalah penyebaran informasi pada para Lab. Asisten saya menyarankan metode RESTful API. Metode ini merupakan implementasi dari API (*Application Programming Interface*). REST (*Representational State Transfer*) adalah suatu arsitektur metode komunikasi yang menggunakan protokol HTTP untuk pertukaran data dan metode ini sering diterapkan dalam

pengembangan aplikasi. Dimana tujuannya adalah untuk menjadikan sistem yang memiliki performa yang baik, cepat dan mudah untuk di kembangkan (*scale*) terutama dalam pertukaran dan komunikasi data.

2. Permasalahan

Masalah pembuatan jadwal Laboratorium Asistensi di STIKOM Binaniaga adalah sulitnya mencocokkan jadwal Lab. Komputer dan Jadwal Kuliah Asisten Lab., sehingga terjadinya konflik Lab. Asisten antara pekerjaan sebagai Lab. Asisten dan kuliah atau pekerjaan yang lain, hal ini mempengaruhi kualitas belajar mengajar.

3. Tujuan

Tercapainya sinkronisasi penetapan asisten pada jadwal asistensi laboratorium komputer dengan menggunakan Algoritma Simulated Annealing dan menerbitkan notifikasi untuk informasi perubahan dan rekomendasi jadwal Asistensi Laboratorium Komputer dengan menggunakan RESTful API.

4. Tinjauan Pustaka / Landasan Teori

Pengertian tentang Kecerdasan Buatan (Artificial Intelligence) terus berkembang, mengacu pada kondisi ilmu komputer yang sedang berlangsung. Perkembangan Kecerdasan Buatan (Artificial Intelligence) sangat cepat, mencakup banyak bidang, termasuk bidang pembelajaran dan pengenalan pola, seperti pada permainan catur, pendekatan teorema matematis, pengenalan tulisan tangan, diagnosa penyakit, dan masih banyak lagi (Stuart J. Russel and Peter Norvig, 2003 dalam jurnal Susanto : 2013).

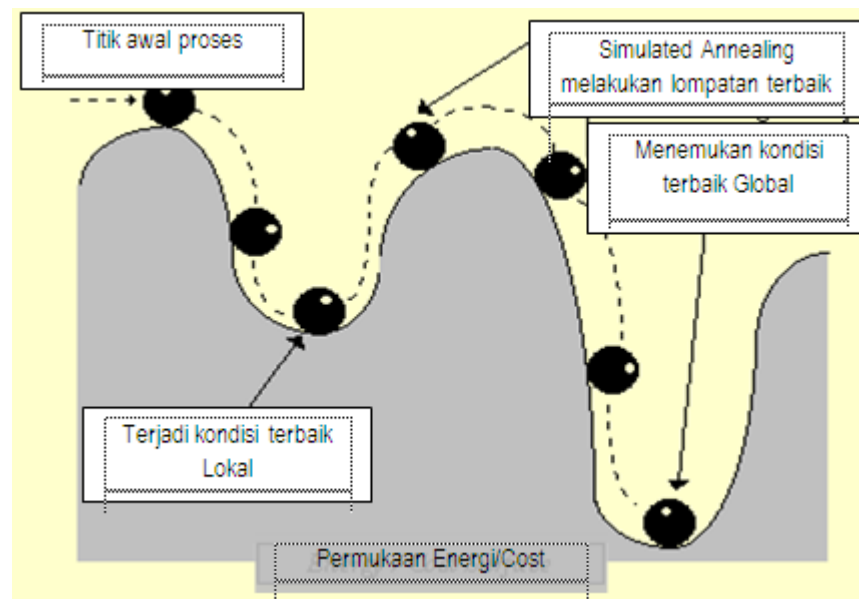
Secara umum kecerdasan buatan memiliki sifat-sifat sebagai berikut:

1. Berpikir seperti manusia (Thinking Humanly): The cognitive modeling approach.
2. Bertindak seperti Manusia (Acting Humanly): The Turing test approach.
3. Berpikir Rasional (Thinking Rationally): The laws of thought approach.
4. Bertindak Rasional(Acting Rationally): The rational agent approach.

B. METODE

Algoritma Simulated Annealing (SA) adalah pengembangan dari Algoritma Hill Climbing (HC), dengan menggunakan analogi pada proses pendinginan dan pembekuan logam menjadi sebuah struktur kristal dengan energi yang minimal (proses penguatan) dan pencarian untuk keadaan yang sesuai dengan tujuan minimal dalam proses pencarian.

Prinsip kerja algoritma Simulated Annealing dalam mengatasi keadaan dan keluar dari suatu jebakan solusi terbaik lokal (minimum local).



Gambar 1. Ilustrasi Algoritma Simulated Annealing (Suyanto, 2002 dalam jurnal Susanto : 2013)

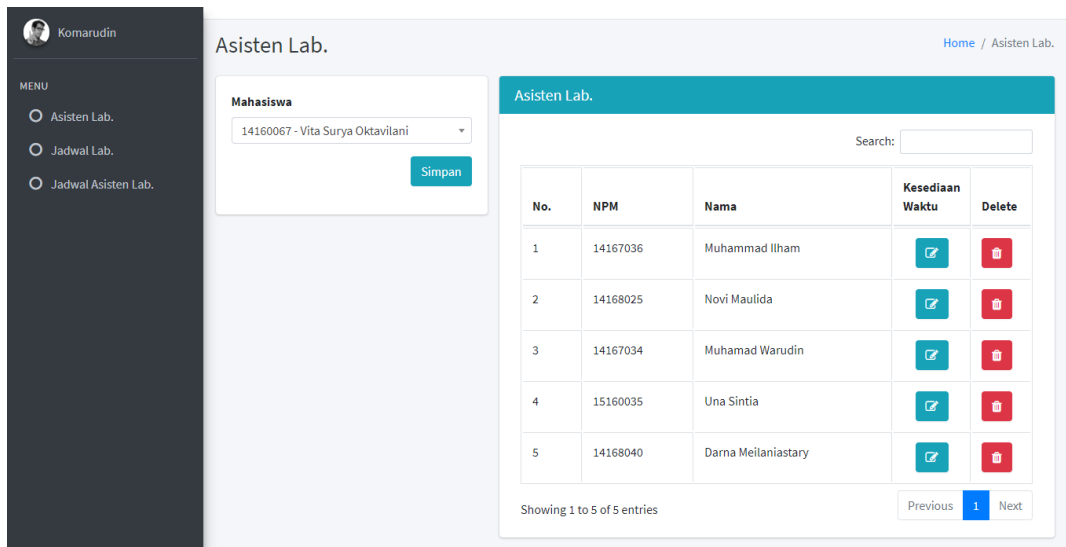
RESTful Web Service

- Resource Identification: Web bergantung pada Uniform Resource Identifier (URI) untuk mengidentifikasi sumber daya, sehingga link ke sumber daya dapat dibentuk menggunakan skema identifikasi yang mudah untuk dikenali.
- Connectedness: artinya klien dari RESTful Service seharusnya mengikuti link untuk menemukan sumber daya agar dapat berinteraksi dengan Service.
- Uniform Interface: artinya sumber daya harus tersedia melalui antarmuka yang seragam dengan semantik yang mendefinisikan interaksi, seperti Hypertext Transfer Protocol (HTTP). HTTP mencakup metode POST, GET, PUT dan DELETE.
- Self-Describing Messages: artinya mengekspos resource yang ada, RESTful menggunakan lebih dari satu format data (XML, JSON, RDF, dll) dibandingkan dengan SOAP (XML), namun hal ini tergantung developer.
- Stateless Interactions: mengharuskan setiap request dari klien lengkap, dalam arti bahwa semua informasi untuk melayani request ke server harus berisi setiap informasi yang dibutuhkan agar request dapat dipahami, dan tidak ada ketergantungan dengan state atau penanda dari client.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. HASIL

a. Hasil Tampilan Asisten Laboratorium

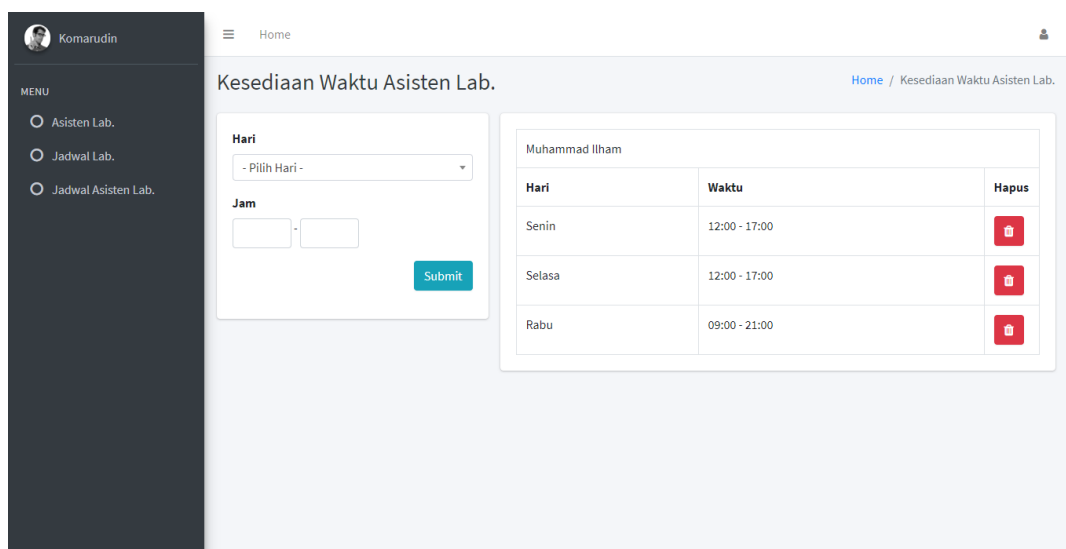


The screenshot shows the 'Asisten Lab.' interface. On the left is a dark sidebar with a user profile 'Komarudin' and a menu with three options: 'Asisten Lab.', 'Jadwal Lab.', and 'Jadwal Asisten Lab.'. The main content area has a header 'Asisten Lab.' and a breadcrumb 'Home / Asisten Lab.'. Below the header is a search bar. The main section contains a table with 5 entries. Each entry has columns for 'No.', 'NPM', 'Nama', 'Kesediaan Waktu', and 'Delete'. The 'Kesediaan Waktu' column contains a blue icon of a notepad and pencil. The 'Delete' column contains a red trash icon. Below the table, it says 'Showing 1 to 5 of 5 entries' and has 'Previous', '1', and 'Next' buttons.

No.	NPM	Nama	Kesediaan Waktu	Delete
1	14167036	Muhammad Ilham		
2	14168025	Novi Maulida		
3	14167034	Muhamad Warudin		
4	15160035	Una Sintia		
5	14168040	Darna Meilaniastary		

Gambar 2. Tampilan Asisten Laboratorium

Tampilan Asisten Laboratorium pada Gambar 2 adalah hasil dari rancangan dari Gambar 2 untuk menginput Mahasiswa yang akan menjadi Lab. Asisten, menginput kesediaan waktu untuk melakukan Lab. Asistensi dan delete Lab. Asisten yang berhenti melakukan Lab. Asistensi.



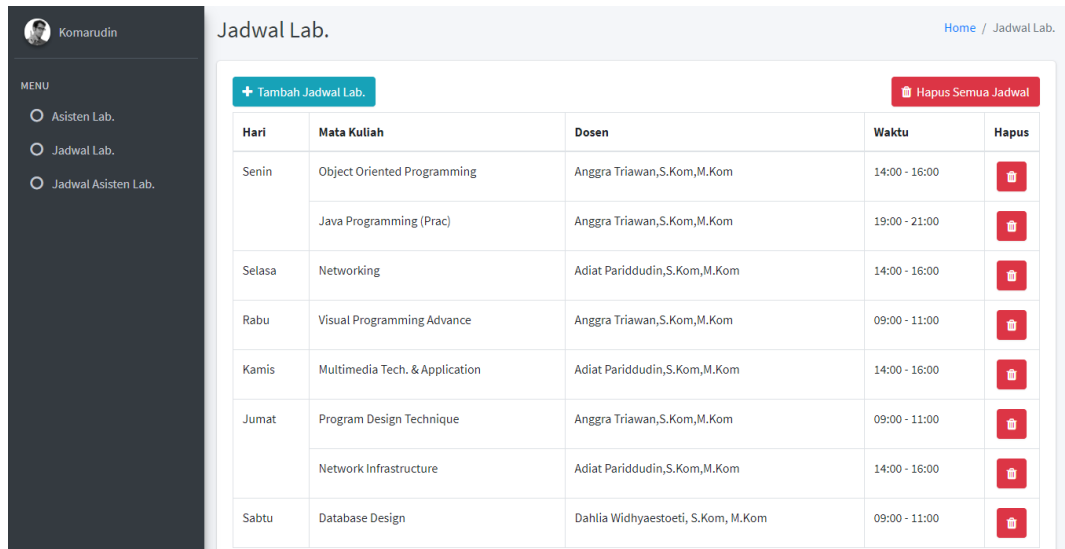
The screenshot shows the 'Kesediaan Waktu Asisten Lab.' interface. On the left is the same dark sidebar as in Gambar 2. The main content area has a header 'Kesediaan Waktu Asisten Lab.' and a breadcrumb 'Home / Kesediaan Waktu Asisten Lab.'. Below the header is a form with two dropdown menus: 'Hari' (with '- Pilih Hari -') and 'Jam' (with a time range input). There is a 'Submit' button. To the right of the form is a table with 3 columns: 'Hari', 'Waktu', and 'Hapus'. The table has 3 rows of data. The 'Hapus' column contains a red trash icon.

Hari	Waktu	Hapus
Senin	12:00 - 17:00	
Selasa	12:00 - 17:00	
Rabu	09:00 - 21:00	

Gambar 3. Tampilan Asisten Lab. Input Waktu

Tampilan Gambar 3 adalah menu input Asisten Lab. Kesediaan Waktu, disini menginput hari, jam mulai dan jam selesai Asisten Lab. Bias melakukan tugasnya.

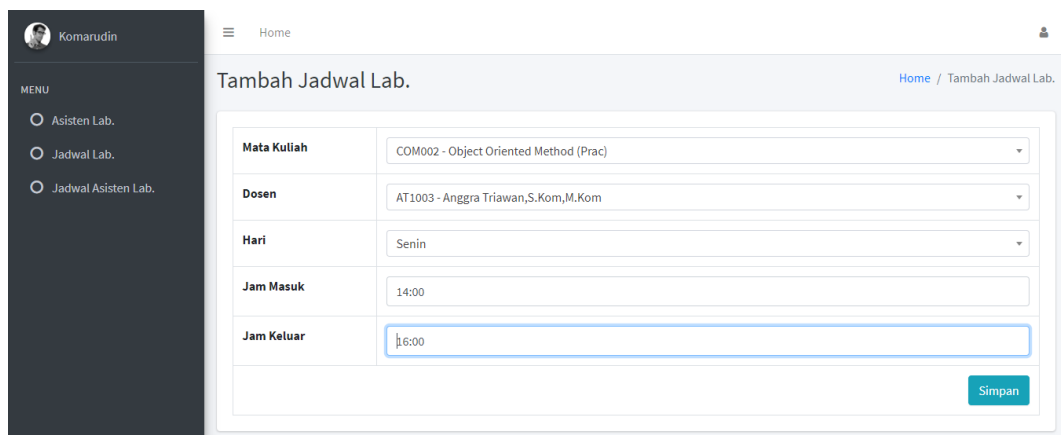
b. Hasil Tampilan Jadwal Laboratorium



Hari	Mata Kuliah	Dosen	Waktu	Hapus
Senin	Object Oriented Programming	Anggra Triawan,S.Kom,M.Kom	14:00 - 16:00	
	Java Programming (Prac)	Anggra Triawan,S.Kom,M.Kom	19:00 - 21:00	
Selasa	Networking	Adiat Pariddudin,S.Kom,M.Kom	14:00 - 16:00	
Rabu	Visual Programming Advance	Anggra Triawan,S.Kom,M.Kom	09:00 - 11:00	
Kamis	Multimedia Tech. & Application	Adiat Pariddudin,S.Kom,M.Kom	14:00 - 16:00	
Jumat	Program Design Technique	Anggra Triawan,S.Kom,M.Kom	09:00 - 11:00	
	Network Infrastructure	Adiat Pariddudin,S.Kom,M.Kom	14:00 - 16:00	
Sabtu	Database Design	Dahlia Widhyaetoeti, S.Kom, M.Kom	09:00 - 11:00	

Gambar 4. Tampilan Jadwal Lab.

Tampilan Jadwal Laboratorium pada Gambar 4 adalah hasil dari rancangan dari Gambar 4 untuk menginput data Jadwal Laboratorium dan menghapus Jadwal yang sudah dilakukan di semester sebelumnya.



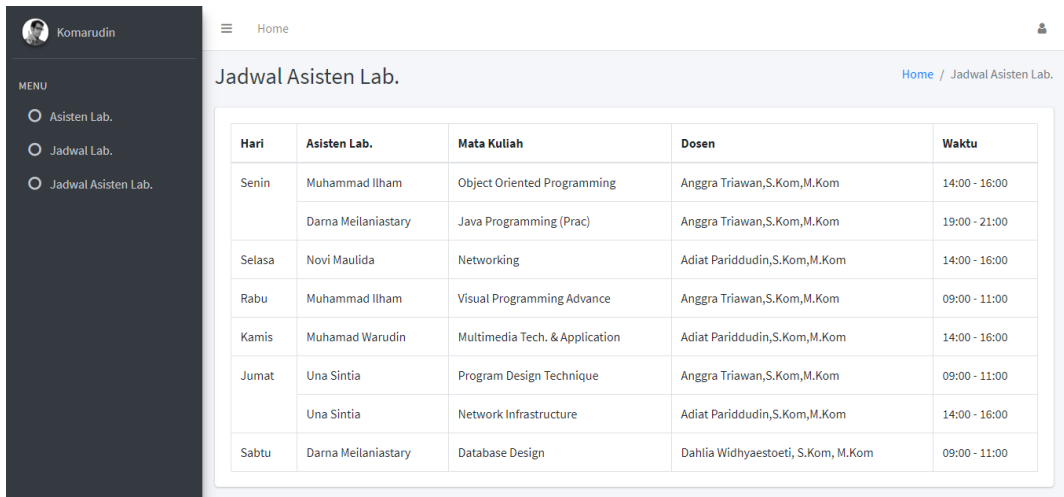
Mata Kuliah	COM002 - Object Oriented Method (Prac)
Dosen	AT1003 - Anggra Triawan,S.Kom,M.Kom
Hari	Senin
Jam Masuk	14:00
Jam Keluar	16:00

Gambar 5 Tampilan Menu Input Jadwal Lab.

Tampilan Gambar 5 adalah untuk input Jadwal Lab. berisi Mata kuliah, Dosen, hari, jam masuk, dan jam keluar.

c. Hasil Tampilan Jadwal Asisten Laboratorium

Tampilan Jadwal Asisten Lab. adalah hasil dari rancangan Gambar 6 untuk memperlihatkan data yang sudah di olah oleh Algoritma Simulated Annealing.



Hari	Asisten Lab.	Mata Kuliah	Dosen	Waktu
Senin	Muhammad Ilham	Object Oriented Programming	Anggra Triawan, S.Kom, M.Kom	14:00 - 16:00
	Darna Meilaniastary	Java Programming (Prac)	Anggra Triawan, S.Kom, M.Kom	19:00 - 21:00
Selasa	Novi Maulida	Networking	Adiat Pariddudin, S.Kom, M.Kom	14:00 - 16:00
Rabu	Muhammad Ilham	Visual Programming Advance	Anggra Triawan, S.Kom, M.Kom	09:00 - 11:00
Kamis	Muhamad Warudin	Multimedia Tech. & Application	Adiat Pariddudin, S.Kom, M.Kom	14:00 - 16:00
Jumat	Una Sintia	Program Design Technique	Anggra Triawan, S.Kom, M.Kom	09:00 - 11:00
	Una Sintia	Network Infrastructure	Adiat Pariddudin, S.Kom, M.Kom	14:00 - 16:00
Sabtu	Darna Meilaniastary	Database Design	Dahlia Widhyaestoeti, S.Kom, M.Kom	09:00 - 11:00

Gambar 6. Tampilan Jadwal Asisten Laboratorium

Hasil Uji Kelayakan

Aplikasi ini dilihat dan dicoba digunakan oleh pengguna dan ahli sistem untuk menilai apakah sistem ini sudah sesuai atau sudah layak digunakan untuk membuat rekomendasi jadwal asisten laboratorium di STIKOM Binaniaga Bogor, adapun penilaian yang dilakukan adalah dengan cara penyebaran kuesioner kepada pengguna dan ahli sistem. Berikut hasilnya:

a. Kuesioner Kelayakan Sistem untuk Pengguna

Bobot skor yang digunakan untuk perhitungan pada kuesioner kelayakan sistem untuk pengguna ini menggunakan skala likert seperti perhitungan dibawah ini :

$$\text{Persentase Kelayakan (\%)} = \frac{\text{Skor yang diobservasi}}{\text{Skor yang diharapkan}} \times 100\%$$

$$\text{Persentase Kelayakan (\%)} = \frac{91 + 60 + 73 + 68 + 67 + 82 + 93}{100 + 100 + 100 + 100 + 100 + 100 + 100} \times 100\%$$

$$\text{Persentase Kelayakan (\%)} = \frac{534}{700} \times 100\%$$

$$\text{Persentase Kelayakan (\%)} = 76.3\%$$

Kesimpulan

Persentase kelayakan yang didapat sebesar 76.3%, maka dapat dikategorikan ke dalam interpretasi yang layak.

b. Kuesioner Kelayakan Sistem untuk Ahli Sistem

Bobot skor yang digunakan untuk perhitungan pada kuesioner kelayakan sistem untuk pengguna ini menggunakan skala likert seperti perhitungan dibawah ini :

$$\text{Persentase Kelayakan (\%)} = \frac{\text{Skor yang diobservasi}}{\text{Skor yang diharapkan}} \times 100\%$$

$$\text{Persentase Kelayakan (\%)} = \frac{45}{50} \times 100\%$$

$$\text{Persentase Kelayakan (\%)} = 90\%$$

Kesimpulan

Persentase kelayakan yang didapat sebesar 90%, maka dapat dikategorikan ke dalam interpretasi sangat layak.

2. PEMBAHASAN

a. Penerapan Algoritma Simulated Annealing

Algoritma Simulated Annealing pada penelitian ini diterapkan pada fitur Jadwal Asisten Lab. untuk pembuatan Jadwal Lab. Asisten otomatis. source code dari penerapan Algoritma Simulated Annealing.

```
<?php
$aslab = array();
$al = $this->db->query("SELECT * FROM aslab");
foreach ($al->result() as $row) {
    $aslab[$row->id] = 0;
}
for($a=0; $a<=5;$a++){
    $jadwal = $this->m_as->select_where('jadwal_lab a', array('matkul b' =>
    'a.kd_matkul=b.kd_matkul', 'dosen c' => 'a.nip=c.nip'), array('a.status'
    => '1', 'a.hari' => $hari[$a]));
    ?>
    <tr>
    <td<?php if($jadwal->num_rows() > 0){ ?> rowspan="<?php echo $jadwal->
    num_rows(); ?>"<?php } ?><?php echo $hari[$a]; ?></td>
    <?php
    foreach($jadwal->result() as $jl){
        $sql = $this->db->query("SELECT * FROM kesediaan_aslab WHERE
        hari='".$hari[$a]."' AND jam_mulai<='".$jl->jam_masuk."' AND
        jam_selesai>='".$jl->jam_keluar."'");
        $t = array();
        $id = "";
        if($sql->num_rows() > 0){
            foreach ($sql->result() as $ka) {
                foreach ($aslab as $key => $value) {
                    if($key == $ka->id){
```

Gambar 7. Source Code Algoritma Simulated Annealing

```

        $t[$key] = $value;
    }
}
}
$d = array_keys($t, min($t));
if(count($d) > 1){
    $rand = array_rand($t, 1);
    $id = $rand;
    foreach ($aslab as $key2 => $value) {
        if($key2 == $rand){
            $aslab[$key2] = $value + 1;
        }
    }
}else{
    foreach ($d as $key) {
        $id = $key;
        foreach ($aslab as $key2 => $value) {
            if($key2 == $key){
                $aslab[$key2] = $value + 1;
            }
        }
    }
}
}
$asd = $this->db->query("SELECT * FROM aslab a, mahasiswa b

```

Gambar 8. Source Code Algoritma Simulated Annealing

```

$asd = $this->db->query("SELECT * FROM aslab a, mahasiswa b
WHERE a.id='".$id.'" AND a.npm=b.npm");

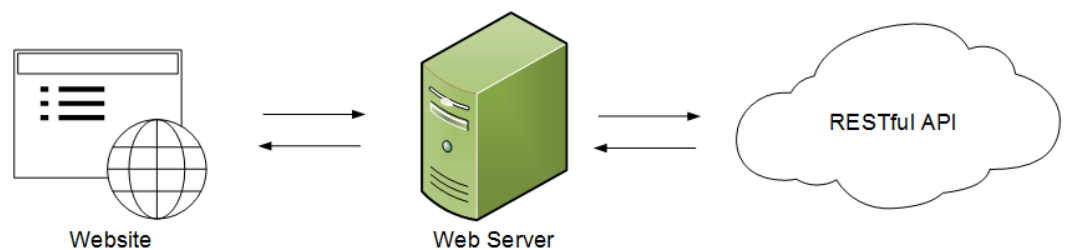
?>
<td><?php if($asd->num_rows()>0){echo $asd->row()->nama;} ?></td>
<td><?php echo $j1->nm_matkul; ?></td>
<td><?php echo $j1->nama; ?></td>
<td><?php echo $j1->jam_masuk; ?> - <?php echo $j1->jam_keluar; ?></td>
</tr>
<tr>
<?php
}
?>
<?php
}
?>

```

Gambar 9. Source Code Algoritma Simulated Annealing

b. Penerapan RESTful API

Adapun skema penerapan RESTful API pada penelitian ini bisa dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Skema RESTful API

D. KESIMPULAN

1. Dengan diterapkannya Algoritma Simulated Annealing kedalam sistem penjadwalan, maka dapat tercapainya sinkronisasi penetapan asisten pada jadwal asistensi laboratorium komputer.
2. Digunakannya notifikasi dengan menggunakan RESTful API dapat mempermudah penyebaran informasi kepada para asisten laboratorium komputer.
3. Terciptanya perangkat aplikasi sinkronisasi jadwal asistensi laboratorium komputer dengan pendekatan Algoritma Simulated Annealing dan RESTful API.
4. Tingkat ketercapaian efektifitas terhitung tinggi, karena dapat memotong waktu penentuan jadwal asistensi laboratorium komputer dari kurang lebih 30 menit menjadi kurang dari lima menit.
5. Algoritma Simulated Annealing dapat digunakan untuk merekomendasikan jadwal Asisten Laboratorium, berdasarkan persentase kelayakan sebesar 76.3% pada pengguna dan 90% pada ahli sistem.

E. DAFTAR RUJUKAN

- [1] Abdul Rochman. 2012. *PENJADWALAN KULIAH MENGGUNAKAN METODE CONSTRAINTS PROGRAMMING DAN SIMULATED ANNEALING*. Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi 2012. Universitas Trisakti
- [2] Arikunto, Suharsimi. 2015. *Manajemen Penelitian*. Edisi Revisi. Rineka Cipta. Jakarta.
- [3] Ghaniy, Rajib, and Rizki Darmawan. "Analisa dan Penerapan Algoritma Floyd Warshal untuk Optimalisasi Jalur Berbasis GPS" *Teknois*, 2018, doi:10.36350/jbs.v8i2.16.
- [4] I Gede Agus Widyadana, Andree Pamungkas. 2002. *PERBANDINGAN KINERJA ALGORITMA GENETIKA DAN SIMULATED ANNEALING UNTUK MASALAH MULTIPLE OBJECTIVE PADA PENJADWALAN FLOWSHOP*. JURNAL TEKNIK INDUSTRI VOL. 4, NO. 1. Universitas Kristen Petra.
- [5] Penidas Fiodinggo Tanaem, Danny Manongga, Ade Iriani. 2016. *RESTful Web Service Untuk Sistem Pencatatan Transaksi Studi Kasus PT. XYZ*. Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi Volume 2 Nomor 1. Universitas Kristen Satya Wacana Salatiga.
- [6] Pressman, Ph.D, R. S. 2012. *Rekayasa Perangkat Lunak*. Yogyakarta: Andi.
- [7] Shofia Hardi, Indung Sudarso. 2017. *ANALISIS SIMULATED ANNEALING (SA) DAN RANCANG BANGUN SISTEM PENJADWALAN AKTIVITAS DISTRIBUSI DENGAN MENGGUNAKAN DISTRIBUTION REQUIREMENT PLANNING (DRP)*. Seminar Nasional IENACO - 2017. Institut Teknologi Adhi Tama. Surabaya.
- [8] Sugiyono. 2014. *METODE PENELITIAN KUANTITATIF, KUALITATIF DAN R&D*.

Alfabeta. Bandung.

- [9] Susanto. 2013. *ALGORITMA SIMULATED ANNEALING UNTUK PENJADWALAN PENGGUNAAN LABORATORIUM KOMPUTER*. Jurnal Ilmiah Mustek Anim Ha Vol.2. Jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Musamus. Merauke.
- [10] Syafrial, Mr, and Imam Teguh. "Penerapan Metode Representational State Transfer (Restfull) Web Services pada Pembuatan KTP dan Kartu Keluarga" *Teknois*, 2017, doi:10.36350/jbs.v7i2.28.
- [11] Taufik Ramadhan, Victor G Utomo. 2014. *RANCANG BANGUN APLIKASI MOBILE UNTUK NOTIFIKASI JADWAL KULIAH BERBASIS ANDROID (STUDI KASUS : STMIK PROVISI SEMARANG)*. Program Studi Teknik Informatika STMIK PROVISI Semarang.
- [12] Yanuar Nurcahyo. 2016. *PENERAPAN RESOURCE ORIENTED ARCHITECTURE UNTUK PENDISTRIBUSIAN DATA MENGGUNAKAN RESTful APIs BERBASIS MULTIPLATFORM*, Sekolah Tinggi Ilmu Komputer. Bogor.