

APLIKASI PENJADWALAN PENGGUNAAN LABORATORIUM TEKNIK INFORMATIKA UNIVERSITAS MUSAMUS MENGGUNAKAN ALGORITMA *STEEPEST ASCENT HILL CLIMBING*

Fransiskus Xaverius¹⁾, Agustan Latif²⁾, Asriadi³⁾

^{1,2,3)}Sistem Informasi, Fakultas Teknik – Universitas Musamus
e-mail ¹⁾frans@unmus.ac.id, ²⁾agustan@unmus.ac.id, ³⁾asriadi911@gmail.com

Abstrak

Tujuan yang ingin dicapai adalah untuk mengembangkan aplikasi penjadwalan penggunaan Laboratorium Teknik Informatika sebagai salah satu informasi bagi dosen dan mahasiswa serta meningkatkan pemakaian Laboratorium di Universitas Musamus. Mempermudah bagi para mahasiswa untuk mendapatkan jadwal penggunaan Laboratorium Teknik Informatika dengan cepat. Pengembangan sistem perangkat lunak ini menggunakan algoritma *Steepest Ascent Hill Climbing* untuk mencari solusi penjadwalan Laboratorium Teknik Informatika yang optimal. Adapun perangkat lunak pendukung yang digunakan adalah *MySQL*, *Notepad++*, *Micromedia Dreamweaver* dengan perancangan sistem yang digunakan yaitu *Context Diagram*, *Data Flow Diagram* dan *Flowchart* sistem. Telah dihasilkan sebuah aplikasi penjadwalan penggunaan Laboratorium Teknik Informatika menggunakan algoritma *Steepest Ascent Hill Climbing*, sebagai media untuk mahasiswa mencari informasi jadwal penggunaan Laboratorium Teknik Informatika, berdasarkan hasil implementasi presentase jawaban terbaik dari 56 orang responden mencapai 77,3% dengan demikian telah dihasilkan sebuah sistem yang dapat melakukan penjadwalan yang optimal serta informasi jadwal penggunaan Laboratorium Teknik Informatika dengan cepat bisa di ketahui oleh mahasiswa sehingga tidak ada jadwal yang sama pada saat memulai proses belajar praktikum di Laboratorium Teknik Informatika.

Kata kunci : *Sistem Penjadwalan, Algoritma Steepest Ascent Hill Climbing, Web.*

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Ilmu pengetahuan teknologi komunikasi sekarang berkembang, seiring dengan bidang informasi dimana berpengaruh pada penggunaan informasi bagi dunia pendidikan[1], menurut peneliti Perancangan dan Implementasi Penjadwalan Mata Kuliah Menggunakan Algoritma *Steepest Ascent Hill Climbing* merupakan sistem informasi dan juga digunakan kedalam bidang informasi untuk memudahkan Implementasi Penjadwalan Mata Kuliah, dimana yang Algoritma *Steepest Ascent Hill Climbing* mampu mendapatkan solusi Jadwal Mata Kuliah yang Optimal[2]. *Steepest Ascent Hill Climbing* melakukan pencarian dengan membandingkan *node* sekarang dengan semua *node* yang ada di dekatnya dan dipilih *node* lain yang mendekati tujuan[3]. Selain itu pada *Steepest Ascent Hill Climbing* penggunaan

urutan Operator tidak berpengaruh pada solusi, sedangkan pada *Simpel Hill Climbing* sangat berpengaruh kedalam penggunaan Operator. Algoritma *steepest ascent hill climbing* mempunyai keunggulan dimana semua solusi akan di bangkitkan lalu diperiksa satu persatu, sehingga mendapatkan solusi kandidat terbaik dan mendekati hasil Optimasi yang diharapkan. Saat ini sistem penjadwalan penggunaan Laboratorium Teknik Informatika yang digunakan untuk membantu praktikum mahasiswa atau mahasiswi dalam melakukan sarana pembelajaran yang di berikan oleh dosen pengampuh, terdapat beberapa kendala yang disebabkan oleh padatnya jadwal praktikum yang harus di berikan dosen, serta permintaan dosen yang tidak dapat memberikan sarana pembelajaran pada jam – jam tertentu, dan juga pemakaian Laboratorium Teknik Informatika tidak hanya digunakan untuk semester 1 saja, melainkan digunakan sampai semester 8 dan

juga kadang di gunakan oleh beberapa program studi, yang sering menyebabkan jadwal praktikum pada Laboratorium Teknik Informatika menjadi kurang baik, dan memerlukan berulang kali revisi penjadwalan praktikum, karena adanya jadwal praktikum di Laboratorium Teknik Informatika yang bertabrakan, yang berulang kali muncul pada setiap semester. Penelitian ini akan membuat sistem penjadwalan praktikum Laboratorium Teknik Informatika berbasis website, agar terwujudnya penjadwalan praktikum penggunaan Laboratorium Teknik Informatika yang baik, dan memberikan kemudahan bagi semua pihak yang membutuhkan informasi tentang jadwal praktikum penggunaan Laboratorium Teknik Informatika. Penulis ingin melakukan penelitian tentang bagaimana merancang bangun sebuah website Laboratorium Teknik Informatika yang dapat memudahkan mahasiswa atau mahasiswi untuk mengetahui informasi terbaru tentang jadwal praktikum penggunaan Laboratorium Teknik Informatika, dengan judul “Aplikasi Penjadwalan Penggunaan Laboratorium Teknik Informatika Universitas Musamus Menggunakan Algoritma *Steepest Ascent Hill Climbing*”.

1.1. Identifikasi Masalah

Adapun permasalahan – permasalahan yang dapat diidentifikasi berdasarkan pemaparan latar belakang :

1. Kurangnya pemahaman pengguna dalam mengatasi masalah sistem penjadwalan praktikum penggunaan Laboratorium Teknik Informatika yang menyebabkan penjadwalan yang bertabrakan.
2. Penyampaian informasi penjadwalan penggunaan Laboratorium Teknik Informatika yang dilakukan dengan cara manual komputerisasi membutuhkan waktu yang lama.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan pemaparan pada latar belakang dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Bagaimana membuat suatu sistem yang dapat menyediakan informasi penjadwalan praktikum penggunaan Laboratorium Teknik Informatika Universitas Musamus.
2. Bagaimana menerapkan Algoritma *Steepest Ascent Hill Climbing* dalam suatu sistem penjadwalan penggunaan Laboratorium Teknik Informatika.

1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian

Tujuan Penelitian ini adalah :

1. Menganalisis dan merancang sistem yang dapat menyediakan informasi penjadwalan praktikum penggunaan Laboratorium Teknik Informatika Universitas Musamus.
2. Mendesain dan membangun sistem aplikasi penjadwalan praktikum penggunaan Laboratorium Teknik Informatika menggunakan Algoritma *Steepest Ascent Hill Climbing*.

2. LANDASAN TEORI

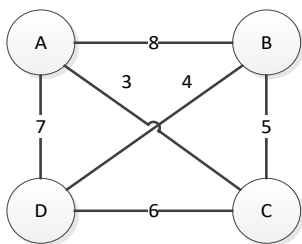
2.1 Metode *Steepest Ascent Hill Climbing*

Salah satu penerapan metode Algoritma *Steepest Ascent Hill Climbing* digunakan untuk permasalahan optimasi untuk mencari rute terpendek dengan cara meminimumkan nilai *heuristic* terbaik dan dapat dipakai untuk permasalahan optimasi jadwal. Metode *Steepest Ascent Hill Climbing* ini pengembangan dari metode *Simple Hill Climbing*, bedanya *Simple Hill Climbing* menentukan *next state* dengan membandingkan *current state*. Sedangkan *Steepest Ascent Hill Climbing* akan membandingkan *current state* dengan semua *node* yang ada di dekatnya sehingga *next state* selanjutnya bisa didapat nilai *heuristic* terbaik yang mendekati tujuan. Selain itu pada *Steepest Ascent Hill Climbing* urutan penggunaan

operator tidak berpengaruh pada node, sedangkan pada *Simple Hill Climbing* urutan operator sangat berpengaruh[2].

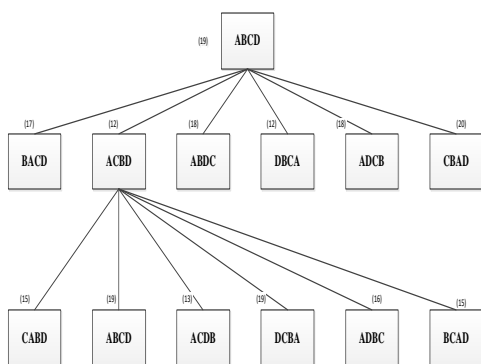
Contoh Implementasi Algoritma : *Travelin Salesman Problem (TSP)*

Seorang salesman ingin mengunjungi n kota. Jarak tiap – tiap kota sudah diketahui. Kita ingin mengetahui tentang rute terpendek dimana setiap kota hanya boleh dikunjungi tepat 1 kali. Misal ada 4 kota dengan jarak antar tiap – tiap kota seperti berikut ini :



Metode steepest – ascent hill climbing

Steepest – ascent hill climbing hampir sama dengan *simple – ascent hill climbing*, hanya saja gerakan pencarian tidak dimulai dari kiri, tetapi berdasarkan nilai heuristik terbaik.



Keadaan awal, lintasan ABCD (=19).

Level pertama, *hill climbing* memilih nilai *heuristic* terbaik yaitu ACBD (=12) sehingga ACBD menjadi pilihan selanjutnya.

Level kedua, *hill climbing* memilih nilai *heuristic* terbaik, karena nilai *heuristic* lebih besar dibanding ACBD, maka hasil yang diperoleh lintasannya tetap ACBD (=12)[7].

2.2 Konsep Dasar Sistem

Sistem terdiri dari sekumpulan elemen yang saling terkait yang bermaksud untuk mencapai suatu tujuan. Sebagai gambaran, jika dalam sebuah sistem terdapat element yang tidak memberikan manfaat dalam mencapai tujuan yang diharapkan[8].

2.3 Konsep Dasar Informasi

Informasi dikatakan sistem yang menyediakan informasi dalam suatu organisasi yang mempertemukan kebutuhan pengolahan transaksi, mendukung operasi, dan bersifat manajerial untuk mencapai suatu tujuan dalam pengambilan keputusan[8].

2.4 Website

Dalam mengakses informasi dari dunia internet, pengguna akan menuju sebuah alamat *link internet* yang disebut nama *domain (Domain name/URL-Uniform Resource Locator)* dan akan menemukan informasi berbentuk teks, gambar, animasi, ataupun suara dalam sebuah media yang disebut website. Website ini dibuka melalui sebuah program penjelajahan (*browser*) yang dijalankan pada sebuah komputer.

1.4. PHP

PHP atau singkatan dari *Personal Home Page* merupakan bahasa skrip yang tertanam dalam *HTML* untuk dieksekusi bersifat *server side*[9]. *PHP* dirancang untuk membuat halaman web yang dinamis, yaitu halaman web yang dapat membentuk suatu tampilan berdasarkan permintaan terkini seperti menampilkan isi basis data kedalam web. *PHP* termasuk dalam *Open Source Product*, sehingga *source code php* dapat diubah dan didistribusikan secara bebas[9].

1.5. Basis Data

Basis data terdiri dari 2 kata yaitu basis dan data, basis dapat diartikan sebagai gudang tempat bersarang atau berkumpul. Basis data menyimpan dokumen berisi data dalam file teks (dengan program pengolah data) yang saling

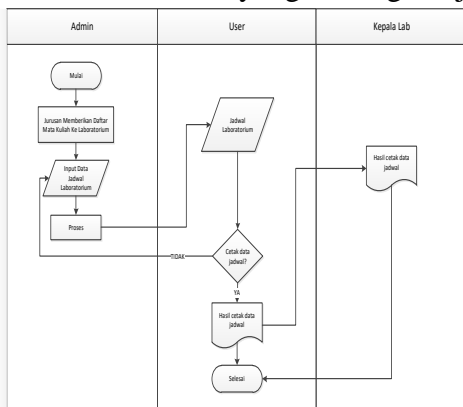
berhubungan dalam pengaturan, pengelompokkan, dan pengorganisasian data yang akan kita simpan sesuai dengan fungsinya[10].

3. PERANCANGAN SISTEM OBYEK PENELITIAN

3.1 Analisis Sistem

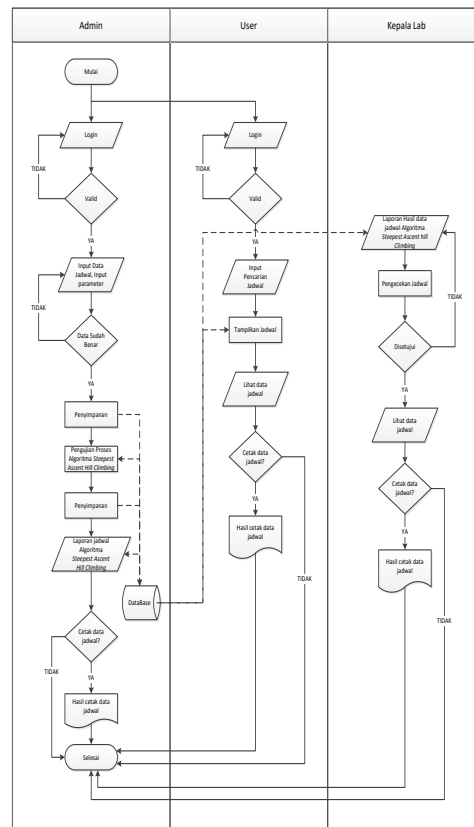
Analisis sistem bertujuan untuk mengetahui alur proses sistem. Terdapat dua analisis sistem yang dilakukan, yaitu :

a. Analisis Sistem yang Sedang Berjalan



Gambar 3.1. Flowchart sistem yang sedang berjalan

b. Analisis Sistem yang Diusulkan



Gambar 3.2. Flowchart sistem yang diusulkan

1.6. Analisis Kebutuhan Sistem

Analisis kebutuhan sistem yang akan digunakan pada tahapan dalam membangun sebuah sistem *Interface* sesuai dengan penelitian yang dilakukan dapat dibagi dalam dua kategori sebagai berikut :

1. Analisis kebutuhan fungsional

Kebutuhan fungsional merupakan kebutuhan akan fasilitas yang di butuhkan untuk menunjang aktivitas yang dilakukan oleh sistem.

- a. Sistem dapat menginput data mahasiswa, data dosen, data matakuliah, data program studi, data ruangan laboratorium, data pengampuh, data jam, data hari, dan data waktu tidak tersedia.
- b. Sistem mampu untuk menampilkan informasi penjadwalan praktikum Laboratorium Teknik Informatika.
- c. Sistem mampu menampilkan informasi penjadwalan praktikum Laboratorium Teknik Informatika yang dapat dilihat oleh *user*.

- d. Sistem mampu menampilkan laporan beban dosen mengajar.
- e. Sistem mampu menampilkan laporan penjadwalan praktikum Laboratorium Teknik Informatika.

2. Analisis kebutuhan non-fungsional

Kebutuhan non-fungsional bertujuan untuk memenuhi kebutuhan fungsional, dalam hal ini berhubungan dengan perangkat lunak dan perangkat keras dalam pembuatan serta penerapan sistem.

a. Perangkat lunak

Software kebutuhan perangkat lunak untuk membangun aplikasi penjadwalan penggunaan Laboratorium Teknik Informatika Universitas Musamus ini :

1. Sistem Operasi Windows 10
2. Menggunakan MySQL sebagai database.
3. Notepad++ digunakan sebagai editor bahasa pemrograman
4. Menggunakan bahasa pemrograman PHP, HTML, CSS.
5. XAMPP, Web browser Mozilla Firefox untuk Localhosting sistem informasi penjadwalan.
6. Menggunakan Microsoft Visio 2010 untuk membuat alur sistem dalam proses dan Diagram Konteks.

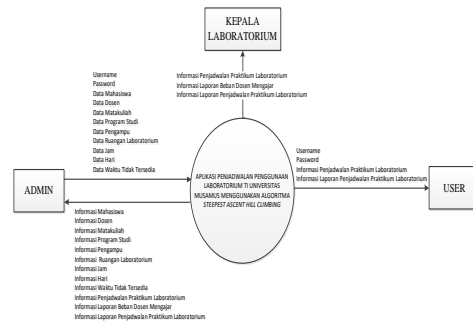
b. Perangkat keras

Untuk membuat sistem penjadwalan praktikum penggunaan Laboratorium Teknik Informatika Universitas Musamus menggunakan laptop dengan spesifikasi sebagai berikut:

1. Processor Intel/AMD
2. Monitor 14”
3. Keyboard
4. Mouse
5. Memory RAM 4 GB
6. Hardisk 500 GB
7. LAN (local area network)

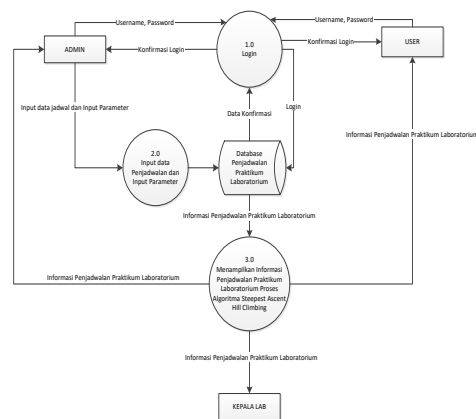
1.7. Perancangan Sistem

1.7.1. Diagram Konteks



Gambar 3.3. Diagram Konteks

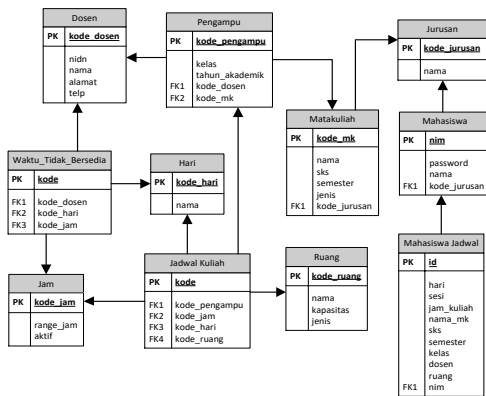
1.7.2. DFD Level 0



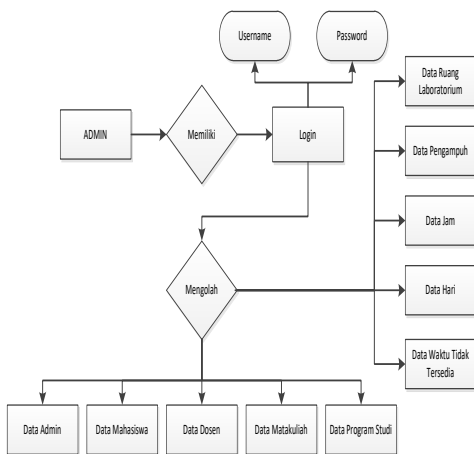
Gambar 3.4. Data Flow Diagram Level 0

1.7.3. Entity Relationship Diagram (ERD)

ERD atau Entity Relationship Diagram sebagai sistem awal yang digunakan untuk mendapatkan sebuah rancangan database yang minimal dapat mengakomodasi penyimpanan data terhadap sistem yang sedang dirancang. Relasi merupakan istilah untuk sebuah tabel, di dalam tabel terdapat baris atau record (Tuple), dan kolom. Banyaknya tuple pada sebuah relasi disebut cardinality, dan banyaknya attribut atau kolom disebut degree. Berikut adalah gambar desain Relasi Tabel dan ERD yang menjelaskan hubungan antar tabel yang diolah oleh admin.



Gambar 3.5. Relasi Tabel



Gambar 3.6. ERD Sistem

4. HASIL PENELITIAN

4.1 Implementasi Rancangan Sistem

Implementasi rancangan sistem merupakan hasil dari perancangan pengembangan perangkat lunak sistem yang telah dikembangkan, berikut tahapan dalam implementasi rancangan sistem dari bagian – bagian sistem sebagai berikut:

4.1.1 Form Homepage

Form Homepage merupakan form utama dari halaman site yang ditampilkan pada saat awal mengakses site, yang terdiri dari beberapa menu utama dimana berfungsi untuk menjalankan program, konfirmasi login terlebih dahulu sebelum masuk ke form utama dari halaman site. Berikut tampilan dari form login dan form utama halaman site :



Gambar 4.1. Tampilan Login



Gambar 4.2. Tampilan Beranda Admin

4.1.2 Form User / Mahasiswa

Form user/Mahasiswa merupakan form yang digunakan untuk menyediakan informasi yang diperlukan user/Mahasiswa, yang terdiri dari menu jadwal Laboratorium Teknik Informatika.



Gambar 4.3. Tampilan Menu Jadwal



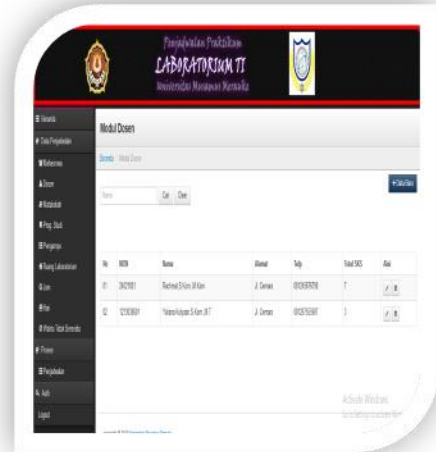
Gambar 4.4. Tampilan untuk download jadwal

4.1.3 Form Admin

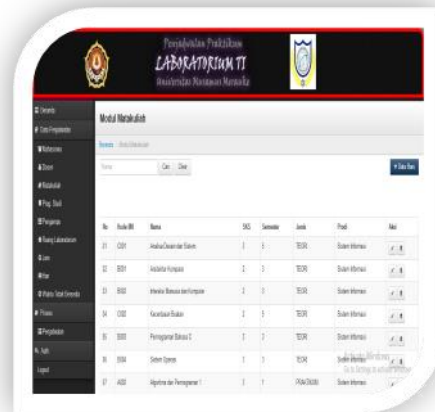
Form *admin* merupakan bagian yang berisi seluruh informasi dari data halaman site, yang merupakan kepemilikan hak akses tertinggi dalam mengelolah segala data yang ingin ditampilkan pada site.



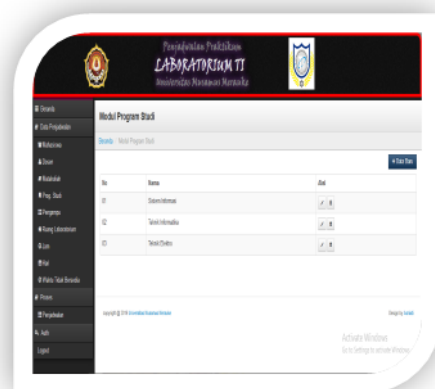
Gambar 4.5. Tampilan Menu Data Mahasiswa



Gambar 4.6. Tampilan Menu Data Dosen



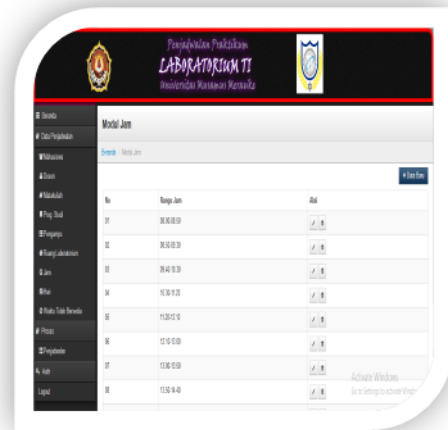
Gambar 4.7. Tampilan Menu Data Matakuliah



Gambar 4.8. Tampilan Menu Data Program Studi



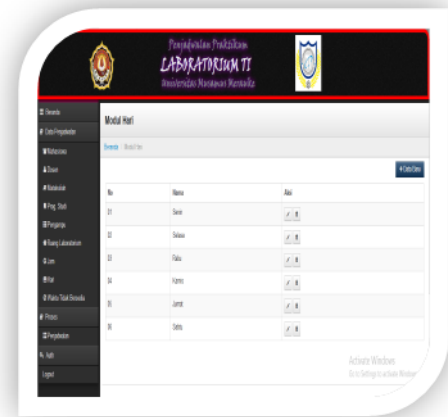
Gambar 4.9. Tampilan Menu Data Pengampu



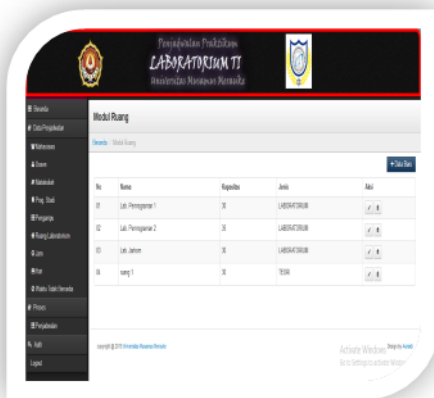
Gambar 4.12. Tampilan Menu Data Jam



Gambar 4.10. Tampilan Menu Data Cari Pengampu



Gambar 4.13. Tampilan Menu Data Hari



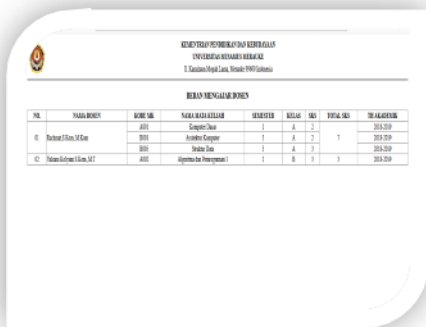
Gambar 4.11. Tampilan Menu Data Ruang Laboratorium



Gambar 4.14. Tampilan Menu Data Waktu Tidak Bersedia



Gambar 4.15. Tampilan Menu Data Penjadwalan Proses Algoritma Steepest Ascent Hill Climbing



Gambar 4.16. Tampilan Laporan Beban Dosen Mengajar

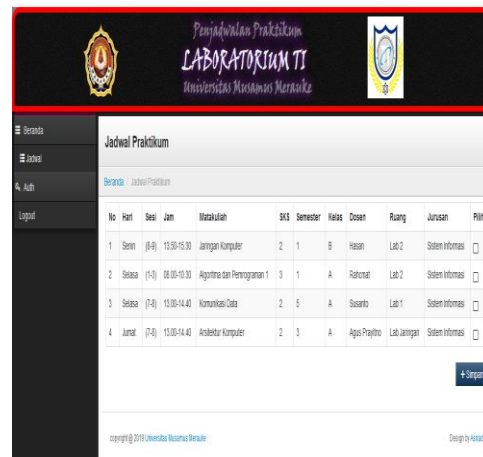


Gambar 4.17. Laporan Penjadwalan Praktikum Laboratorium

1.8. Pembahasan Terkait SIMAKAD UNMUS



Gambar 4.18. Sistem SIMAKAD

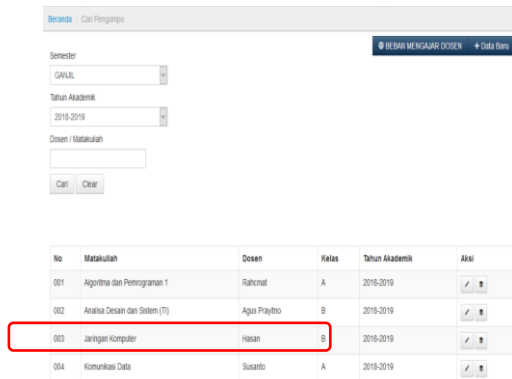


Gambar 4.19. Sistem Penjadwalan Laboratorium Teknik Informatika

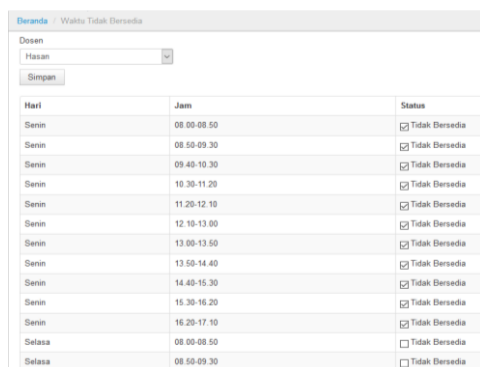
Berdasarkan gambar diatas dapat dilihat kalau perbandingan sistem SIMAKAD dengan sistem penjadwalan Laboratorium Teknik Informatika ini terletak pada pembuatan jadwal, dimana pembuatan jadwal yang dilakukan sistem jadwal Laboratorium Teknik Informatika ini akan menginputkan data mata kuliah yang sebelumnya sudah dibuat oleh sistem SIMAKAD, sehingga yang diinputkan pada sistem penjadwalan Laboratorium Teknik Informatika ini merupakan jadwal resmi dari semua jadwal yang sudah ada, sehingga sistem Laboratorium Teknik Informatika ini hanya mengatur jadwalnya lagi sesuai dengan jam *rill* yang dosen inginkan, jadi secara otomatis sistem jadwal laboratorium Teknik Informatika

ini tidak akan menghasilkan *output* yang bertabrakan dengan sistem yang di hasilkan oleh SIMAKAD.

1.9. Pengujian Tabrakan Jadwal



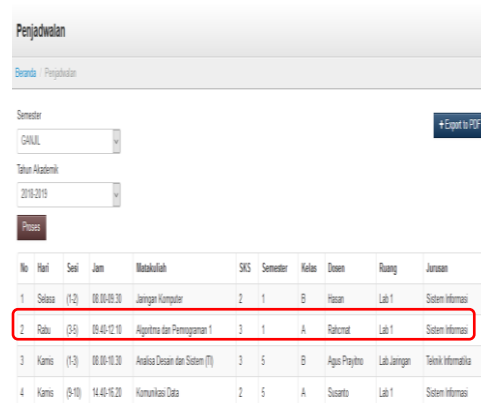
Gambar 4.20. Tampilan Dosen Pengajar



Gambar 4.21. Tampilan Waktu yang diinginkan Dosen

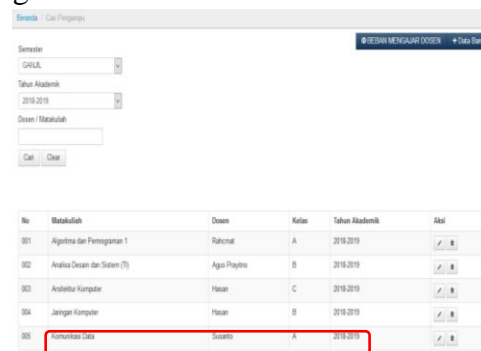
Pada tampilan gambar diatas kita terlebih dahulu memasukkan data dosen pengajar untuk dibuat jadwal praktikum Laboratorium Teknik Informatika, misalnya mata kuliah jaringan komputer yang akan diajarkan oleh dosen hasan, setelah itu masuk ke tampilan waktu yang diinginkan dosen, seperti gambar 4.21. dimana dosen hasan memilih waktu mengajar pada jam tertentu hari selasa jam 08.00 sampai 09.30. selain dari itu waktu yang tidak diinginkan dosen untuk mengajar yang diberikan tanda centang pada waktuk tidak bersedia, kemudian dapat di proses menjadi jadwal praktikum Laboratorium

Teknik Informatika seperti gambar 4.22. berikut :

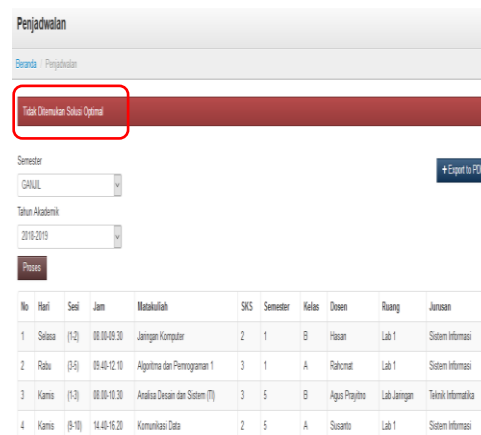


Gambar 4.22. Tampilan Jadwal Praktikum

Sekarang kita akan test menguji tabrakan jadwal dengan membuat jadwal praktikum Laboratorium Teknik Informatika dengan menambahkan data baru terhadap dosen mengajar yang sama tetapi dengan matakuliah yang berbeda, dan pada jam yang sama, seperti gambar 4.23. berikut :



Gambar 4.23. Tampilan Dosen Pengajar



Gambar 4.24. Tampilan Jadwal Praktikum

Berdasarkan gambar 4.24. hasil jadwal praktikum Laboratorium Teknik Informatika dengan memasukkan data dosen mengajar yang sama tetapi dengan mata kuliah yang berbeda tidak dapat di tampilkan, karena waktu mengajar dosen pada hari selasa jam 08.00 - 09.30 sudah dipakai, dan dosen hasan tidak mau mengajar selain waktu yang dia inginkan, sehingga tidak terjadi tabrakan jadwal praktikum Laboratorium Teknik Informatika pada waktu mengajar yang sama, dengan tanda pemberitahuan tidak ditemukan solusi optimal.

5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Setelah penulis melakukan penelitian ini, penulis dapat menarik kesimpulan antara lain :

1. Sistem ini dapat membantu dalam membuat penjadwalan penggunaan Laboratorium Teknik Informatika yang optimal dengan menggunakan Algoritma *Steepest Ascent Hill Climbing* untuk mendapatkan kandidat jadwal yang di harapkan, dengan mencari solusi ke *node* yang lain, apabila jadwal yang pertama bukan *node* yang diharapkan.
2. Telah dihasilkan sebuah aplikasi penjadwalan penggunaan Laboratorium Teknik Informatika menggunakan Algoritma *Steepest Ascent Hill Climbing*, sebagai media mahasiswa untuk mencari informasi jadwal penggunaan Laboratorium Teknik Informatika, berdasarkan hasil implementasi presentase berdasarkan jawaban terbaik kuisisioner dari 56 orang responden mencapai 77,3% dengan demikian telah dihasilkan sebuah sistem yang dapat melakukan penjadwalan yang optimal serta informasi jadwal penggunaan Laboratorium Teknik Informatika dengan cepat bisa di ketahui oleh mahasiswa sehingga tidak ada jadwal yang sama pada saat memulai proses

belajar praktikum di Laboratorium Teknik Informatika.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil pembahasan dan kesimpulan diatas, penulis dapat memberikan saran untuk pengembangan sistem agar dimasa yang akan datang sistem akan dibuat lebih baik dari sistem yang sudah ada sebelumnya. Misalnya, menggunakan kombinasikan Algoritma *Steepest Ascent Hill Climbing* dengan Algoritma optimasi lain untuk mencari kandidat jadwal terbaik agar lebih optimal, dan juga sistem diharapkan dapat di kembangkan lebih informatif lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] P. Lestari, "Implementasi Algoritma RSA (Rivest Shamir Adleman) Dalam Sistem Enkripsi File dan Pengamanan Folder," *Implementasi Algoritma RSA (Rivest Shamir Adleman) Dalam Sist. Enkripsi File dan Pengamanan Folder*, 2013.
- [2] Klaudius Nikotino Putranto, "Perancangan dan Implementasi Penjadwalan Mata Kuliah Menggunakan Algoritma Steepest Ascent Hill Climbing," *Peranc. dan Implementasi Penjadwalan Mata Kuliah Menggunakan Algoritma Steepest Ascent Hill Climbing (Studi Kasus Fak. Psikol. UKSW)*, 2012.
- [3] Zakiyatul Fatonah, "Optimasi Jalur Pendistribuan Air PDAM Tirta Darma Kabupaten Bantul Dengan Metode Hill Climbing.," *Skripsi.Fakultas Sains danTeknologi*, 2015.
- [4] Agustan Latif, "Aplikasi Penjadwalan Lapangan Futsal Menggunakan

- Algoritma Ant Colony Berbasis Web,” *Apl. Penjadwalan Lapangan Futsal Menggunakan Algoritma Ant Colony Berbas. Web*, vol. 4, no. ISSN 2089-6697, pp. 54–67, 2015.
- [5] A. Amalia, “Sistem Penjadwalan Perkuliahan Pada Universitas Musamus Menggunakan Algoritma Genetika Berbasis Web,” *Sist. Penjadwalan Perkuliahan Pada Univ. Musamus Menggunakan Algoritma Genet. Berbas. Web*, 2018.
- [6] Chandra Wijaya, “Perancangan dan Implementasi Aplikasi Penjadwalan Petugas Ibadah Gereja Menggunakan Algoritma Steepest Ascent Hill Climbing,” *Peranc. dan Implementasi Apl. Penjadwalan Petugas Ibadah Gereja Menggunakan Algoritma Steepest Ascent Hill Climbing (Studi Kasus Gereja Mawar Sharon Kemah Kemenangan Salatiga)*, 2013.
- [7] B. Pengetahuan and M. Inferensi, “Kecerdasanbuatanv2Bab1-4,” 1956.
- [8] G. L. Sumaja, “Sistem Informasi Geografis (SIG) Pencarian Letak Posisi Ruang,” *Sist. Inf. Geogr. Pencarian Letak Posisi Ruang Perkuliahan di Univ. Widyatama*, 2013.
- [9] Adi Nugrhoho, *Memahami Perdagangan Di Dunia Maya. Informatika. Bandung*. 2006.
- [10] B. Hariyanto, *Sistem Manajemen Basisdata. Informatika. Bandung*. 2004.
- [11] Supardi, *Analisis Sistem Informasi – Pedomannya Membuat Flowchart*. 2013.
- [12] A. H. Muhibb, “Implementasi Desktop,” *Implementasi Deskt. Sist. Inven. Pada Hudi Mot. Karangrayung Grobogan. Skripsi, Progr. Stud. Tek. Inform. Univ. Dian Nuswantoro. Semarang*, 2013.
- [13] J. Muchtar, “Penentuan Jalur Efektif Pola Data Flow Diagram (DFD),” *Penentuan Jalur Ef. Pola Data Flow Diagr. dengan Metod. Struct. Equ. Model. di PT. Anuhrah Kurnia Pusaka*, 2009.
- [14] A. Pratama, “Pengenalan MySQL,” 2007.
- [15] Andi, *Kupas Tuntas Adobe Dreamweaver CS5 dengan Pemrograman PHP dan MySQL. Madcoms. Yogyakarta*. 2010.