PEMBANGUNAN APLIKASI PENJADWALAN KULIAH MENGGUNAKAN ALGORITMA ANT COLONY

Hayi Akbar[1], Selvia Lorena Br Ginting,S.Si., MT
[1,2] Jurusan Teknik Komputer Unikom, Bandung
[1]hayi.akbar@gmail.com, [2] selvialorena@yahoo.com

ABSTRAK

Kegiatan perkuliahan umumnya dilakukan dengan tatap muka antara pengajar(dosen) dengan mahasiswa dalam waktu yang terbatas. Untuk mengatasi permasalahan itu, maka diperlukan efektifitas dalam penyusunan jadwal kuliah agar permasalahan kasus bentrok dapat diselesaikan dengan metoda manual ataupun dengan suatu aplikasi dimana dalam pembuatan secara manual sendiri membutuhkan waktu yang lama karena harus sangat memperhatikan data-data yang ada sehingga tidak terjadi penjadwalan yang bentrok antara satu dengan yang lainnya maka dari itu untuk mendapatkan hasil yang optimal dengan waktu yang relatif cepat dapat menggunakan suatu sistem aplikasi salah satunya penjadwalan kuliah dengan menggunakan algoritma ant colony yang mampu memberikan solusi alternatif pada penjadwalan kuliah yang menginginkan waktu tertentu secara optimal. Tugas akhir ini akan membicarakan bagaimana membangun sebuah aplikasi penjadwalan menggunakan metoda ant colony mulai dari analisa kebutuhan hingga bagaimana sebuah permasalah penjadwalan dapat diselesaikan. Algoritma ini adalah salah satu jenis meta-heuristic yang sudah terbukti dapat menyelesaikan banyak sekali permasalahan kombinatorial yang sulit. Algoritma ini meniru tingkah laku semut ketika mereka berada didalam sebuah koloni untuk mencari sebuah sumber makanan. Sistem yang ingin dibangun adalah sebuah aplikasi desktop dengan hasil akhir sebuah jadwal tanpa permasalahan bentrok lagi

Kata kunci : Penjadwalan, Ant colony, Algoritma

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penjadwalan merupakan suatu proses pengorganisasian waktu untuk mendapatkan waktu yang efektif dan optimal. Dalam pembuatan penjadwalan dapat dilakukan secara manual maupun software dimana dalam menentukan jadwalnya akan menjadi sangat rumit dan memakan banyak waktu salah satu yang sangat membutuhkan penjadwalan yaitu dalam menentukan jadwal kuliah hal ini karena dalam proses penjadwalan kuliah terdapat banyak aspek yang harus dipertimbangkan yaitu waktu per SKS, mahasiswa, jadwal dosen, matakuliah di masing-masing semester dan ruangan kelasnya, tidak jarang terdapat jadwal bentrok satu sama lain baik untuk mahasiswanya, dosen ataupun ruangannya.
Berdasarkan hal tersebut penulis akan membuat software menggunakan algoritma ant colony untuk mendapatkan jadwal yang efektif dan optimal dengan kata lain mahasiswa, dosen dan ruangan tidak akan mengalami jadwal yang bentrok antara 1 matakuliah dengan matakuliah lainnya.

1.2 Tujuan

Berikut merupakan tujuan pembuatan aplikasi penjadwalan yaitu untuk mempermudah pengolahan penjadwalan kuliah pada fakultas teknik dan ilmu komputer Universitas Komputer Indonesia

1.1 Batasan Masalah

Berikut Merupakan batasan masalah untuk aplikasi penjadwalan

1. Studi kasus pada jurusan teknik komputer fakultas teknik dan ilmu komputer Universitas Komputer Indonesia
2. Menggunakan algoritma ant colony untuk penyelesaian masalah
3. Kapasitas ruangan sama.
4. Tidak meliputi mata kuliah labolatorium.

2. Dasar Teori

2.1 Penjadwalan

Penjadwalan Kuliah merupakan pengaturan penempatan waktu dan ruangan berdasarkan jumlah kuliah dan akademik sejenis, dengan memperhatikan sejumlah aturan yang

berhubungan dengan kapasitas dan lokasi dari ruangan yang tersedia, waktu bebas yang diperlukan dan sejumlah aturan lain yang berkaitan dengan toleransi untuk dosen, dan hubungan antar mata kuliah khusus.

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, kuliah adalah pelajaran yg diberikan di perguruan tinggi. Terdapat berbagai istilah yang dikenal pada kegiatan kuliah (perkuliahan) di perguruan tinggi, diantaranya mahasiswa, dosen, mata kuliah, SKS, dan semester.

1. Mahasiswa adalah orang yang belajar di perguruan tinggi dan merupakan pelaku kegiatan kuliah di perguruan tinggi yang menerima pelajaran dari dosen.
2. Dosen adalah tenaga pengajar pada perguruan tinggi dan merupakan pelaku kegiatan kuliah di perguruan tinggi yang memberi pelajaran kepada mahasiswa.
3. Mata kuliah adalah satuan pelajaran di tingkat perguruan tinggi yang diajarkan oleh dosen kepada mahasiswa.
4. SKS (Satuan Kredit Semester), adalah satuan yang digunakan dalam Sistem Kredit Semester. Sistem kredit semester adalah suatu sistem penyelenggaraan perkuliahan di perguruan tinngi yang menyatakan beban studi mahasiswa, beban kerja dosen dan beban penyelenggaraan perkuliahan dengan menggunakan Satuan Kredit Semester (SKS). Besarnya satu satuan kredit semester (1 SKS) dalam kegiatan perkuliahan pada berbagai perguruan tinggi terkadang berbeda namun ada juga yang sama. Di Universitas Pendidikan Indonesia, nilai 1 SKS dalam kegiatan perkuliahan adalah setara dengan alokasi waktu lima puluh (50) menit kegiatan tatap muka terjadwal antara dosen dengan mahasiswa.
5. Semester adalah satuan terkecil untuk lamanya masa program pendidikan. Jenjang pendidikan strata satu (S1) terdiri atas 8 semester. Satu tahun akademik (penyelenggaraan kegiatan perkuliahan dalam satu tahun) dibagi menjadi dua semester, yaitu semester ganjil dan semester genap

2.2 Algoritma ant colony

Algoritma Ant Colony Optimization merupakan teknik probabilistik untuk menjawab masalah komputasi yang bisa dikurangi dengan menemukan jalur yang baik dengan graf. ACO pertama kali dikembangkan oleh Marco Dorigo pada tahun 1991. Sesuai dengan nama algoritmanya, ACO di inspirasi oleh koloni semut karena tingkah laku semut yang menarik ketika mencari makanan. Semut-semut menemukan jarak terpendek antara sarang semut dan sumber makanannya. Ketika berjalan dari sumber makanan menuju sarang mereka, semut memberikan tanda dengan zat feromon sehingga akan tercipta jalur feromon. Feromon adalah zat kimia yang berasal dari kelenjar endokrin dan digunakan oleh makhluk hidup untuk mengenali sesama jenis, individu lain, kelompok, dan untuk membantu proses reproduksi. Berbeda dengan hormon, feromon menyebar ke luar tubuh dan hanya dapat mempengaruhi dan dikenali oleh individu lain yang sejenis, proses peninggalan feromon ini dikenal sebagai stigmergy. Semut dapat mencium feromon dan ketika mereka memilih jalur mereka, mereka cenderung memilih jalur yang ditandai oleh feromon dengan konsentrasi yang tinggi. Apabila semut telah menemukan jalur yang terpendek maka semut-semut akan terus melalui jalur tersebut. Jalur lain yang ditandai oleh feromon lama akan memudar atau menguap, seiring berjalannya waktu. Jalur-jalur yang pendek akan mempunyai ketebalan feromon dengan probabilitik yang tinggi dan membuat jalur tersebut akan dipilih dan jalur yang panjang akan ditinggalkan. Jalur feromon membuat semut dapat menemukan jalan kembali ke sumber makanan atau sarang mereka

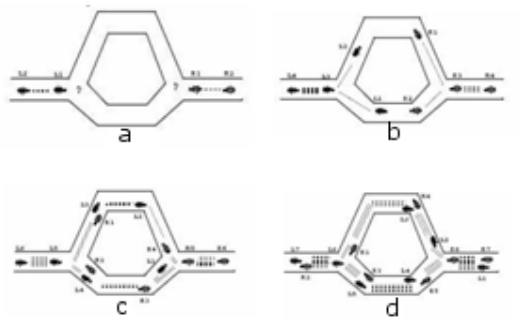
2.3 Cara kerja ant colony

Berikut adalah cara kerja algoritma ant colony :

1. Pada awalnya, semut berkeliling secara acak.
2. Ketika semut-semut menemukan jalur yang berbeda misalnya sampai pada persimpangan, mereka akan mulai menentukan arah jalan secara acak seperti Gambar 1.a.
3. Sebagian semut memilih berjalan ke atas dan sebagian lagi akan memilih berjalan ke bawah seperti Gambar 1.b.
4. Ketika menemukan makanan mereka kembali ke koloninya sambil memberikan tanda dengan jejak feromon.
5. Karena jalur yang ditempuh lewat jalur bawah lebih pendek, maka semut yang

bawah akan tiba lebih dulu dengan asumsi kecepatan semua semut adalah sama seperti Gambar 1 c.

6. Feromon yang ditinggalkan oleh semut di jalur yang lebih pendek aromanya akan lebih kuat dibandingkan feromon di jalur yang lebih panjang seperti Gambar 1.d.
7. Semut-semut lain akan lebih tertarik mengikuti



Gambar 1 Ant Colony

3. Perancangan Sistem

3.1 Spesifikasi Sistem

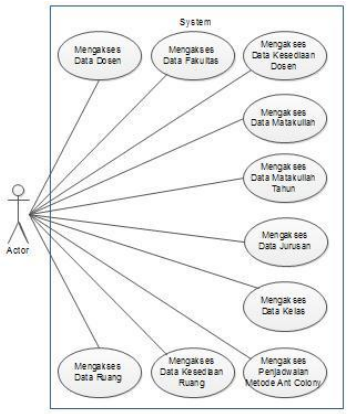
User dapat menggunakan semua fitur pada aplikasi penjadwalan ant colony seperti menambah, menghapus, mengedit data baik untuk data dosen, data matakuliah, data ruang, data kelas, data matakuliah tahun, data jurusan, data fakultas, data kesediaan dosen, data kesediaan ruangan, penjadwalan metoda ant colony sehingga mengupdate database yang diinginkan dan user dapat menjadwalan matakuliah menggunakan algoritma ant colony berdasarkan database yang telah ada

3.2 Diagram Fungsionalitas

3.2.1 Diagram Use Case

Diagram use case adalah sebuah diagram yang digunakan untuk menunjukkan tampilah grafis dari fungsionalitas yang diberikan oleh sistem dilihat dari sisi aktor, tujuan aktor, dan hal yang berkaitan dengan use case yang ada

.

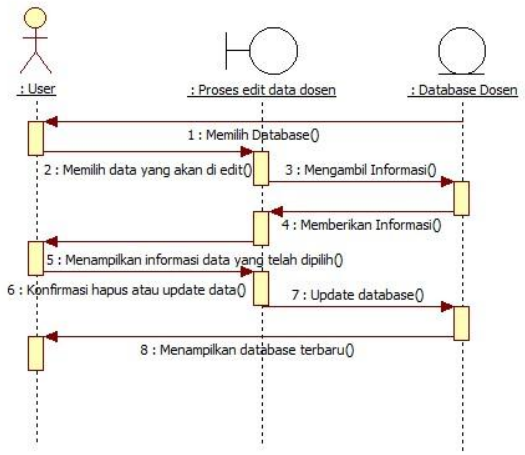


Gambar 2 Uses Case

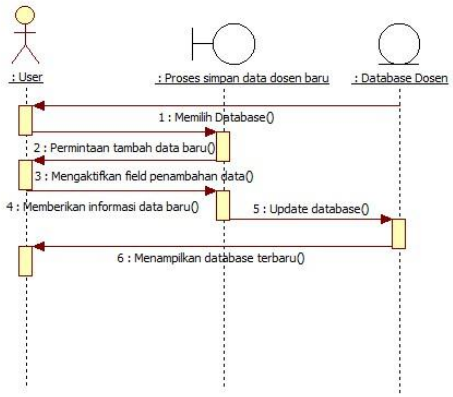
Dalam usecase ini menggambarkan user dapat menggunakan seluruh fitur aplikasi penjadwalan dengan menggunakan metoda ant colony ini seperti penambahan, pengurangan dan pemrosesan data dosen, data matakuliah, data ruang, data kelas, data matakuliah tahun, data jurusan, data fakultas, data kesediaan dosen, data kesediaan ruangan, penjadwalan metoda ant colony.

3.2.2 Diagram Sequance

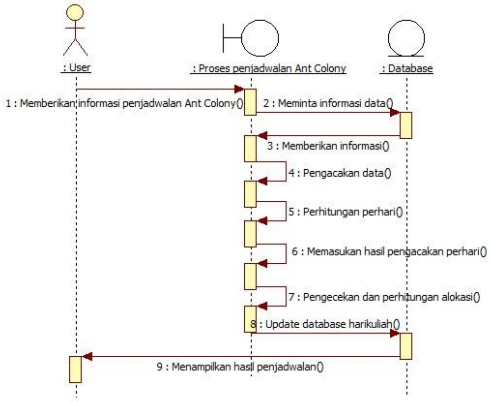
Sequence diagram biasa digunakan untuk menggambarkan skenario atau rangkaian langkah-langkah yang dilakukan sebagai respons dari sebuah event untuk menghasilkan output tertentu. Diawali dari apa yang mentrigger aktivitas tersebut, proses dan perubahan apa saja yang terjadi secara internal dan output apa yang dihasilkan.



Gambar 3 Sequance proses edit



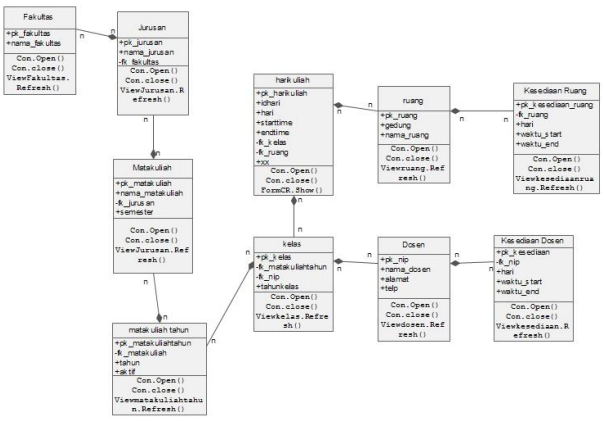
Gambar 4 Sequance proses simpan



Gambar 5 Sequance proses penjadwalan ant colony

3.2.3 Diagram kelas

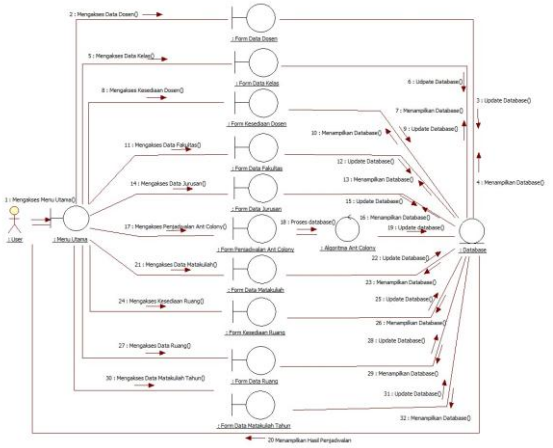
Class adalah sebuah spesifikasi yang jika diinstansiasi akan menghasilkan sebuah objek dan merupakan inti dari pengembangan dan desain berorientasi objek. Class menggambarkan keadaan (atribut/properti) suatu sistem, sekaligus menawarkan layanan untuk memanipulasi keadaan tersebut (metoda/fungsi).



Gambar 6 kelas diagram

3.2.4 Collaboration Diagram

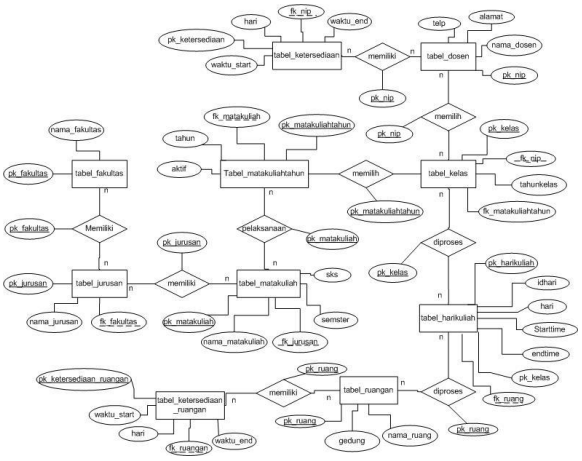
Collaboration Diagram menekankan pada organisasi objek-objek yang berpartisipasi pada interaksi.Collaboration Diagram member pemahaman yang jelas pada pembaca tentang aliran kendali (flow of control) dalam konteks organisasi structural objek-objek yang berkolaborasi



Gambar 7 Collaboration Diagram

3.2.5 ERD

ERD merupakan suatu model untuk menjelaskan hubungan antar data dalam basis data berdasarkan objek-objek dasar data yang mempunyai hubungan antar relasi yang memodelkan struktur data dan hubungan antar data, untuk menggambarkannya digunakan beberapa notasi dan simbol.

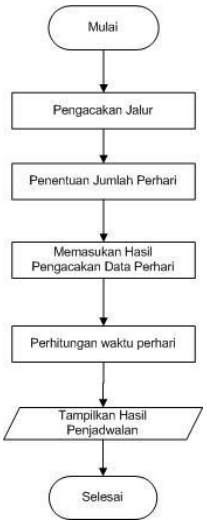


Gambar 8 ERD

3.2.6 Flowchart

Flowchart merupakan bagan yang menunjukkan alir di dalam program atau prosedur sistem secara logika. Bagan alir digunakan terutama

untuk alat bantu komunikasi dan untuk dokumentasi. Pada waktu akan menggambar suatu bagan alir, analis sistem atau pemrogam



Gambar 9 Flowchart Ant colony

4. Implementasi dan Pengujian

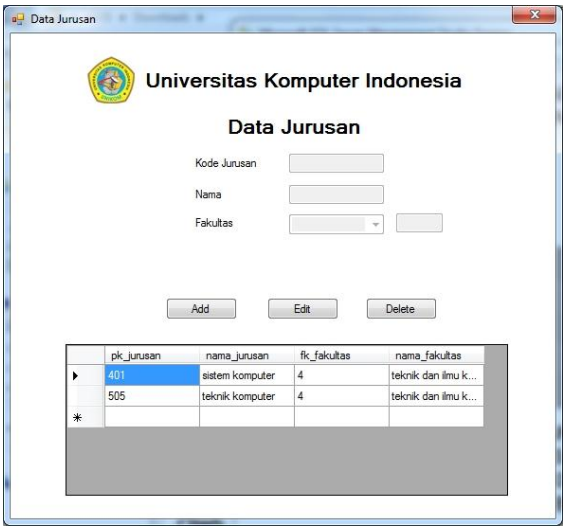
4.1 Pengujian Unit

Pengujian ini dilakukan pada semua unit aplikasi berupa menu-menu yang terdapat pada aplikasi penjadwalan ini.



Gambar 10 Menu Utama

Gambar 10 merupakan tampilan utama aplikasi dimana terdapat tombol-tombol untuk mengatur database data dosen, data matakuliah, data ruang, data kelas, data matakuliah tahun, data jurusan, data fakultas, data kesediaan dosen, data kesediaan ruangan, dan penjadwalan metoda ant colony



Gambar 11 Data Jurusan

Gambar 11 Merupakan form untuk hubungan antara dosen dengan matakuliah apasaja yang akan di ajarkan disetiap semesternya baik ganjil maupun genap.

4.2 Pengujian Sistem

Pengujian ini dilakukan untuk keseluruhan sistem dari aplikasi yang dibangun ditinjau dari berbagai segi sebagai berikut:

1. Kebutuhan
   Dari segi kebutuhan dalam menangani kasus penjadwalan matakuliah ini seperti adanya dosen, matakuliah, semster, ruang, hari, dan waktu.
2. Kegunaan
   Kegunaan dari sistem aplikasi ini dari awal bertujuan untuk mendapatkan solusi penjadwalan matakuliah yang optimal secara otomatis dengan menggunakan metoda ant colony.
3. Performa
   Untuk performa sistem sendiri diinginkan penjadwalan otomatis dengan penemuan solusi yang cepat, tetapi setelah dilakukan penganalisaan terdapat waktu yang cukup lama dikarenakan jumlah data yang banyak
4. Dokumentasi
   Sebuah dokumentasi agar mudah dalam penggunaan dapat disimpan dan digunakan file dalam beberapa format seperti *.xls, .pdf .doc

4.3 Pengujian software

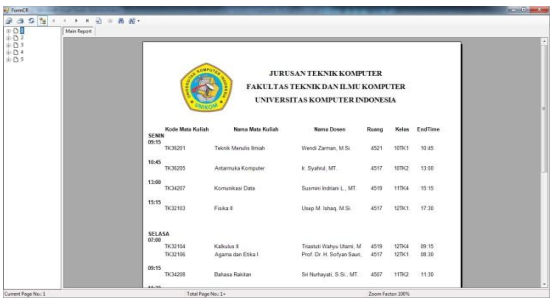
Dalam pengujian penjadwalan dipelukan beberapa informasi seperti jam awal sebagai awal perkuliahan dimulai, jam akhir sebagai akhir perkuliahan setiap harinya, sks/menit

untuk mengatur berapa lama per sksnya dan pemilihan semester ganjil atau genap untuk melakukan penjadwalannya pemrosesesan sendiri membutuhkan waktu yang cukup lama dikarenakan banyaknya data yang diproses.



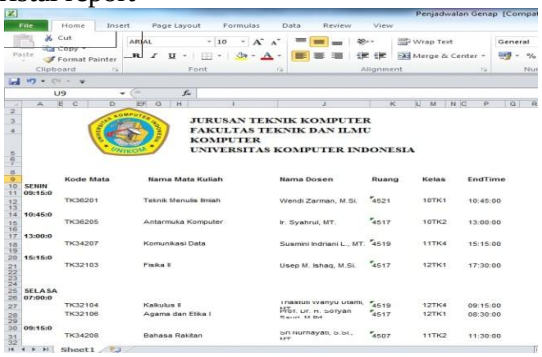
Gambar 12 Form penjadwalan

Setelah diproses menggunakan metoda ant colony maka akan memasuki Cristal report yang berguna untuk media pengolahan atau penyimpanan hasil penjadwalan yang lebih lanjut dalam bentuk format microsoft excel, microsoft word ataupun portable document format.



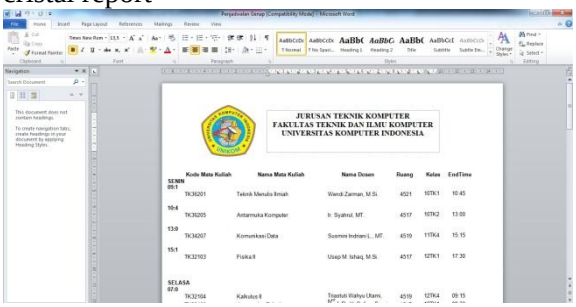
Gambar 13 Cristal Report

Berikut merupakan hasil penyimpanan berformat microsoft excel setelah melalui tahap cristal report



Gambar 14 Tampilan .xls

Berikut merupakan hasil penyimpanan berformat microsoft word setelah melalui tahap cristal report



Gambar 15 Tampilan .doc

Berikut merupakan hasil penyimpanan berformat portable document format setelah melalui tahap cristal report



Gambar 16 Tampilan .pdf

5. Penutup

5.1 Kesimpulan

Berikut merupakan kesimpulan berdasarkan aplikasi yang telah di buat :

Aplikasi Penjadwalan Mata Kuliah menggunakan metoda ant colony ini mampu melakukan penjadwalan matakuliah dengan kesediaan waktu tertentu untuk dosen dan kesediaan ruangan, mampu memberikan informasi jadwal matakuliah yang bentrok baik dari dosen, ruangan, dan kelas.

5.2 Saran

Berikut merupakan saran berdasarkan aplikasi yang telah di buat :

1. Diharapkan dalam pengembangan ditambahkan pengaturan kapasitas ruangan jadi pengalokasian jumlah mahasiswanya lebih jelas
2. Diharapkan untuk mendapatkan hasil penjadwalan kuliah yang lebih baik dilakukan pembelajaran teknik-teknik algoritma semut yang lebih spesifikasi dan mendalam.

6. Daftar Pustaka

[1] Dorigo,M and Thomas Stutzle, Ant colony Optimization, MIT Press, 2004.

[2] Dorigo,M dan Gambardella,L.M., Ant colony System:A Cooperative Learning Approach to theTraveling, 1996.

[3] M. Dorigo, Optimization, Learning and Natural Algorithms, PhD thesis, Milan, Italy: politecnico di Milano, 1992.

[4] Abdullah, Salwani. Heuristic Approaches for University Timetabling Problems. Doctoral Dissertation. University of Nottingham, England, 2006.

[5] Yustina, Eva. desain dan implementasi jadwal kuliah dengan menggunakan algoritma semut berbasis web, UIN, Malang, 2008.

[6] Hidayatullah, Priyanto. Visual basic .NET membuat aplikasi database dan program kreatif

[7] Kurniawan, Erick dan Rully Yulian MF. Migrasi Visual Basic 6 ke Visual Basic .NET, 2009.

[8] Munawar. Pemodelan Visual Dengan UML, Graha ilmu, Yogyakarta, 2005