

DESAIN DAN IMPLEMENTASI SISTEM PENYUSUNAN JADWAL ASISTEN PRAKTIKUM PADA LABORATORIUM KOMPUTER SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER (STMIK) PRADNYA PARAMITA MALANG MENGGUNAKAN ALGORITMA GENETIKA

Dinny Wahyu Widarti ¹⁾ Dwi Safiroh Utsalina ²⁾ Sri Esti Trisno Sami ³⁾

ABSTRACT

Scheduling at the College of Information Management and Computer Pradnya Paramita Malang (STIMATA) is a routine that is always done at every turn of the semester. One of the scheduling assistant in the laboratory. Currently scheduling lab assistant in STIMATA is still done manually. Students who wish to register as a lab assistant, must submit a schedule of lectures and lab courses specialization are available. Coordinator / Lab administration then choose which of the candidates for an assistant who register to be placed in the laboratory according to the specialty. However, if the schedule constraints often occur in conjunction with the lab assistant lecture schedule as a student STIMATA. Therefore we need a system that can automatically schedule the deployment assistant fast and easy and can solve problems in the manufacturing schedule. Genetic algorithm is a method often used in the search for the best solution of the many solutions, especially in the case of scheduling. Therefore, it is expected through the facility / application might help solve the problems at the lab assistant schedule preparation STIMATA as a case study in to provide the optimum solution using a genetic algorithm.

Key words: Schedule, Assistant, Genetic Algorithm.

PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Pembuatan jadwal pada Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer PPKIA Pradnya Paramita Malang (STIMATA) merupakan rutinitas yang selalu dilakukan pada tiap pergantian semester. Salah satunya adalah penjadwalan asisten pada laboratorium. STIMATA memiliki 4 laboratorium yaitu:

1. Laboratorium Multimedia
2. Laboratorium Terpadu

3. Laboratorium Interfacing

4. Laboratorium Jaringan

Sebagian mahasiswa STIMATA merupakan asisten praktikum. Dengan adanya jadwal perkuliahan membuat penjadwalan asisten menjadi lebih rumit.

Saat ini pembuatan jadwal asisten praktikum di STIMATA masih dilakukan dengan cara manual. Mahasiswa yang ingin mendaftar sebagai asisten praktikum, harus menyerahkan jadwal kuliahnya dan spesialisasi mata kuliah

¹⁾ Dosen STMIK PPKIA Pradnya Paramita Malang

²⁾ Dosen STMIK PPKIA Pradnya Paramita Malang

³⁾ Dosen STMIK PPKIA Pradnya Paramita Malang

praktikum yang tersedia. Koordinator Laboratorium kemudian memilih sendiri mana dari calon asisten yang mendaftar untuk di tempatkan pada laboratorium sesuai dengan spesialisasinya. Namun sering terjadi kendala apabila jadwal praktikum yang akan ditempati asisten bersamaan dengan jadwal perkuliahnya sebagai mahasiswa STIMATA. Hal ini membutuhkan waktu yang lama dalam pembuatan jadwal asisten praktikum. Oleh karena itu diperlukan suatu sistem otomatis yang dapat membuat jadwal penyebaran asisten yang cepat dan mudah.

Algoritma genetika selama ini dikenal sebagai teknik pencarian nilai optimum secara stokastik berdasarkan prinsip dasar dari teori evolusi. Dalam hal ini populasi dari kromosom dihasilkan secara random dan memungkinkan untuk berkembangbiak sesuai dengan hukum-hukum evolusi dengan harapan akan menghasilkan kromosom yang prima. Kromosom ini pada kenyataannya adalah kandidat penyelesaian dari masalah, sehingga bila kromosom yang baik berkembang, solusi terhadap masalah yang diharapkan akan dihasilkan. Algoritma genetika sangat tepat digunakan untuk penyelesaian masalah optimasi, termasuk penjadwalan. Standart optimasi yang dicapai yaitu dengan cara menghitung nilai *fitness* dari tiap solusi jadwal yang didapat. Fungsi *fitness* dapat

berupa fungsi matematika atau fungsi yang lainnya.

Untuk itu, diharapkan melalui fasilitas/aplikasi ini dapat membantu mengatasi permasalahan penyusunan jadwal asisten pada laboratorium STIMATA sebagai tempat studi kasus dengan memberikan solusi yang optimum menggunakan algoritma genetika.

2. Tujuan Penelitian

Tujuan pokok dari pembuatan penelitian ini adalah membuat sebuah aplikasi penjadwalan yang menerapkan algoritma genetika untuk melakukan optimasi dan otomatisasi penyusunan jadwal asisten praktikum laboratorium STIMATA Malang.

3. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah memberikan alternatif sistem penjadwalan yang lebih optimal pada penjadwalan asisten praktikum di laboratorium komputer STIMATA Malang.

KAJIAN TEORI

1. Sejarah *Genetic Algorithms* (GA)

Genetic Algorithms pertama kali dipublikasikan oleh John Holland pada sekitar tahun 1975 di Amerika Serikat. Pada saat itu, GA memiliki bentuk yang sangat sederhana sehingga disebut *simple GA* (SGA). Pada beberapa buku dan makalah, SGA sering disebut sebagai

¹⁾ Dosen STMIK PPKIA Pradnya Paramita Malang

²⁾ Dosen STMIK PPKIA Pradnya Paramita Malang

³⁾ Dosen STMIK PPKIA Pradnya Paramita Malang

classical GA atau *Canonical GA*. Ciri utama SGA adalah tidak terlalu cepat dalam menemukan solusi optimal, tetapi memiliki *heuristik* yang baik untuk masalah kombinatorial. Ciri lainnya adalah SGA lebih menitikberatkan pada rekombinasi (*cross-over*). (Suyanto, 2008:116).

Pada saat inisialisasi, SGA membangkitkan sejumlah individu sebagai anggota populasi. Jumlah individu dalam populasi tersebut selalu tetap selama proses evolusi (dari generasi pertama sampai generasi terakhir). Setiap individu memiliki hanya satu kromosom dengan panjang yang tetap selama evolusi. Artinya, jumlah gen dalam setiap kromosom tidak akan bertambah atau berkurang selama proses evolusi. Setiap gen hanya bisa bernilai 1 atau 0 yang pada saat inisialisasi dibangkitkan secara acak dengan probabilitas yang sama. Artinya, pada setiap kromosom probabilitas munculnya gen 1 adalah 0,5 dan probabilitas munculnya gen 0 juga 0,5. Setiap kromosom dikodekan dan kemudian dievaluasi sehingga diperoleh nilai *fitness*-nya. Nilai-nilai *fitness* ini digunakan sebagai parameter dalam pemilihan orangtua yang bersifat proporsional terhadap nilai *fitness*. Artinya, kromosom dengan nilai *fitness* yang lebih besar akan memiliki peluang yang lebih besar juga untuk terpilih sebagai orangtua. Dua kromosom orang tua akan direkombinasi, menggunakan metode N-point atau *uniform*, untuk menghasilkan dua kromosom baru (anak atau *offspring*). Pada

kedua kromosom anak tersebut mungkin saja terjadi mutasi, yang berupa pembalikan bit. Setelah dihasilkan kromosom baru yang jumlahnya sama dengan kromosom lama, maka semua kromosom lama akan digantikan dengan semua kromosom baru. Pada proses SGA memang digunakan proses pergantian seperti ini yang disebut juga *generational replacement*. Dengan bergantinya semua kromosom, maka populasi tersebut dikatakan menjalani proses evolusi untuk satu generasi. Selanjutnya, rangkaiannya spesifikasi teknis SGA selengkapnya terlihat pada tabel 2.1.

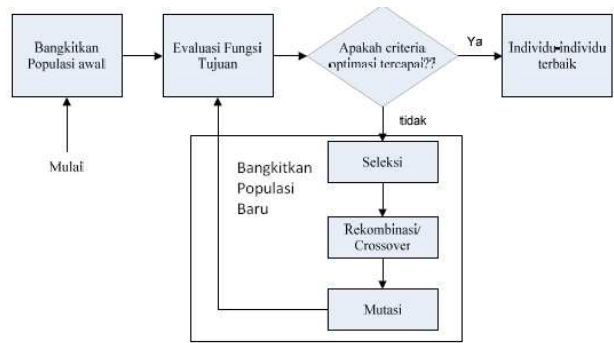
Tabel 2.1 Rangkuman spesifikasi teknis Simple GA (SGA)

Representasi	Pengodean biner (<i>binary encoding</i>)
Seleksi orangtua	Proporsional terhadap nilai <i>fitness</i>
Rekombinasi	N-point atau seragam (<i>uniform</i>)
Mutasi	Pembalikan bit dengan probabilitas tetap dan bersifat bebas (<i>independent</i>) pada masing-masing bit
Seleksi <i>Survivor</i>	Semua individu baru menggantikan semua individu lama (<i>generational replacement</i>)
Ciri khusus	Lebih menekankan kepada rekombinasi

(Sumber: Suyanto, 2008:116)

Bangkitkan populasi awal
Loop sampai kondisi berhenti terpenuhi
 Dekodekan kromosom kedalam individu
 Seleksi pasangan-pasangan orangtua
 Rekombinasi dengan Probabilitas P_c
 Mutasi dengan Probabilitas P_m
 Penggantian Populasi
END

Gambar 1 Pseudo-code SGA

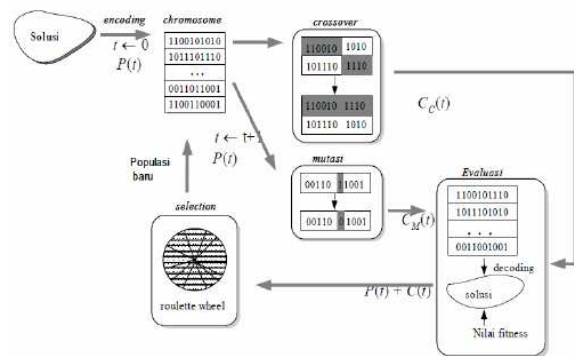


Gambar 3 Flowchart pengembangan GA (evolusi numerik)

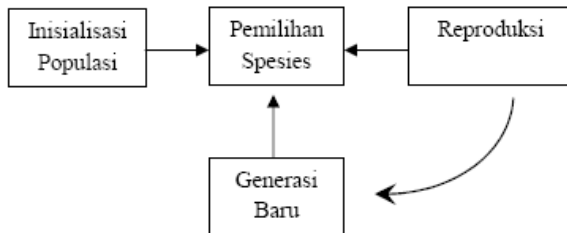
2. Mekanisme Kerja Algoritma Genetika

Genetic Algorithm (GA) adalah suatu metode yang meniru mekanisme pada proses evolusi. Proses evolusi ini dilakukan pada sekumpulan kandidat solusi (*chromosome*) dengan mengikuti prinsip seleksi natural yang dikembangkan oleh Darwin. Berbeda dengan algoritma biasa dimana pencarian solusi hanya dimulai dengan satu solusi yang mungkin, GA melakukan pencarian sekaligus atas sejumlah kandidat salusi (*chromosome*) yang dikenal dengan istilah populasi (*population*).

Secara umum proses stuktur dasar GA digambarkan seperti gambar 2.7:



Gambar 4 Struktur dasar GA



Gambar 2 Evolusi alami

3. Diagram Alir Data

Diagram Alir Data (DAD) adalah “Diagram yang menggunakan notasi-notasi untuk menggambarkan arus dari data sistem” (Jogiyanto, 1999:700).

Pada tahap analisa data, penggunaan notasi ini sangat membantu sekali didalam komunikasi dengan pemakai sistem untuk memahami secara logika. Diagram yang

menggunakan notasi-notasi ini menggambarkan arus data dari sistem sekarang dikenal dengan nama Data Flow Diagram (DFD). Diagram Alir Data (DAD) sering digunakan untuk mengembangkan suatu sistem yang telah ada atau sistem baru yang akan dikembangkan secara logika tanpa mempertimbangkan lingkungan fisik dimana data tersebut akan disimpan (Jogiyanto, 1999:700).

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Implementasi Sistem

Setelah dilakukan perancangan dan pengembangan sistem, maka selanjutnya hasil dari perancangan tersebut akan diimplementasikan. Sesuai dengan tujuan sistem ini dirancang yaitu untuk membantu pembuatan Jadwal Asisten Praktikum di Laboratorium STIMATA yang lebih mudah dan lebih optimal dengan menggunakan metode Algoritma Genetika. Aplikasi Penjadwalan Asisten Praktikum di Laboratorium STIMATA ini dibuat dengan menggunakan Microsoft Visual Basic 6.0 dan MySQL 5.0 sebagai pengolahan *databasenya*.

2. Instalasi Program

Dalam suatu instalasi program tidak lepas dari dua hal yang saling mendukung, yaitu perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*). Pada sub bab ini akan dibahas

mengenai kedua hal tersebut sebagai bagian yang mendukung sistem ini dibuat.

3. Konfigurasi *Hardware*

Konfigurasi hardware yang sesuai untuk menjalankan sistem ini adalah:

- Komputer : CPU Pentium IV.
- Memori : 1GB.
- Harddisk : 10 Megabyte.
- Sistem operasi windows 98 atau windows XP.
- CD-ROOM atau DVD-ROOM DRIVE.
- Monitor VGA atau monitor dengan kemampuan yang lebih tinggi.

4. Konfigurasi *Software*

Software yang digunakan untuk mendukung Aplikasi ini adalah MySql sebagai media penyimpanan data (*database*), serta sistem operasi yang digunakan adalah Microsoft Windows XP atau lebih tinggi.

5. Petunjuk Instalasi

Untuk melakukan instalasi Aplikasi Penjadwalan Asisten Praktikum ini adalah sebagai berikut :

- a. Masukkan CD Aplikasi ke CD-Rom
- b. Jalankan file SETUP.EXE
- c. Ikuti perintah-perintah selanjutnya hingga finish

¹⁾ Dosen STMIK PPKIA Pradnya Paramita Malang

²⁾ Dosen STMIK PPKIA Pradnya Paramita Malang

³⁾ Dosen STMIK PPKIA Pradnya Paramita Malang

6. Pengoperasian

a. Menu Utama

Pada Form Menu Utama ini terdapat beberapa tombol.

- Pada Menu Bar, terdapat Menu Master dan Menu laporan.
- Menu Master, yang terdiri dari submenu Mata kuliah praktikum Master dan submenu Master Data Asisten.
- Menu Laporan, terdiri dari submenu Laporan Data Asisten Praktikum dan submenu Laporan Jadwal Praktikum beserta Asistenya.
- Tombol Data dan Preferensi Asisten, yang menghubungkan Menu Utama dengan form Input Data Asisten dan Data Preferensi.
- Tombol Rencana Jadwal, yang menghubungkan Menu Utama dengan form Input rencana jadwal praktikum.
- Tombol Optimasi Jadwal, yang menghubungkan Menu Utama dengan form optimasi jadwal.
- Tombol Hasil Optimasi, yang menghubungkan Menu Utama dengan form Hasil Optimasi jadwal yang sudah dibuat.

Tampak antarmuka tampilan menu utama aplikasi Penjadwalan Asisten yang dibuat seperti tampak pada gambar 5.



Gambar 5 Interface Menu Utama Aplikasi

b. Master Mata Praktikum

Dari form Inputan Master Mata Praktikum ini administrator dapat menambah atau menghapus data mata kuliah praktikum dengan mudah sesuai dengan jadwal praktikum yang dikeluarkan oleh bagian pengajaran pada semester yang sedang atau akan berjalan, dikarenakan ada perubahan mata kuliah praktikum pada setiap semester. Form input mata kuliah praktikum ini seperti tampak pada gambar 6.



Gambar 6 Interface Input Master Mata Praktikum

c. Input Data Asisten Dan Preferensi

Dalam Form ini untuk menginputkan data Asisten dan prioritas preferensinya dalam satu minggu. Terdapat 3 pilihan prioritas. Nilai 1 apabila asisten tersebut memiliki waktu lowong pada hari dan sesi tersebut. Nilai 2 apabila asisten tersebut memiliki waktu lowong pada hari dan sesi tersebut, tapi asisten merasa kurang cocok untuk ditempatkan pada hari dan sesi tersebut. Untuk nilai 3 apabila asisten sama sekali tidak ingin ditempatkan pada hari dan sesi tersebut, atau bentrok dengan jadwal perkuliahan.



Gambar 7 Interface Input Data Asisten dan Preferensi

- Setelah memilih preferensi dalam satu hari, klik tombol Apply lalu kemudian dilanjutkan dengan memilih hari berikut.
- Setelah semua preferensi terisi, dan data Asisten telah lengkap, kemudian klik OK untuk menyimpan data dan keluar dari form.
- Apabila ingin membatalkan, cukup dengan klik tombol cancel, untuk langsung keluar dari form.

d. Input Rencana Jadwal

Pada form Input Rencana Jadwal Praktikum, admin memasukkan jadwal praktikum sesuai dengan jadwal praktikum yang sudah dikeluarkan oleh bagian pengajaran. Data dari rencana jadwal praktikum ini akan digunakan dalam optimasi penjadwalan.

Untuk membuat Rencana Jadwal, klik kanan pada button yang akan diinputkan mata paraktikum, kemudian pilih mata kuliah praktikum sesuai dengan hari, ruang dan jamnya. Seperti gambar dibawah 8.



Gambar 8 Interface Input Rencana Jadwal

Apabila telah selesai menginputkan rencana jadwal praktikum, kemudian klik Apply. Akan muncul kotak pesan bahwa data rencana jadwal praktikum berhasil disimpan.

e. Optimasi Penjadwalan

Inti dari pembuatan aplikasi Penjadwalan Asisten ini terletak pada form Optimasi Penjadwalan Asisten Praktikum. Data renacana jadwal praktikum yang sudah diinputkan akan secara otomatis tampil pada form Optimasi Penjadwalan. Untuk memulai pembuatan jadwal asisten, klik button Optimasi Generasi.



Gambar 9 Interface Optimasi Jadwal

Setelah Optimasi selesai, admin dapat melihat asisten mana yang terpilih dengan menekan tombol Command Button yang berisi nama mata kuliah praktikum. Pada form ini juga diberikan pemilihan alternatif jadwal yang merupakan output dari rangkain hasil optimasi. Dimana Individu dengan nilai tertinggi adalah jadwal yang terbaik berdasarkan nilai *fitnessnya*. Jadwal yang terpilih akan digunakan sebagai Laporan Jadwal Asisten Praktikum di Laboratorium STIMATA.

f. Hasil Optimasi Praktikum

1) Dosen STMIK PPKIA Pradnya Paramita Malang
 2) Dosen STMIK PPKIA Pradnya Paramita Malang
 3) Dosen STMIK PPKIA Pradnya Paramita Malang

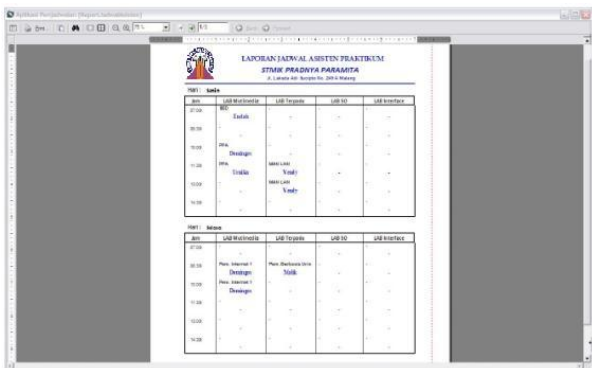


Gambar 10 Interface Hasil Optimasi Jadwal

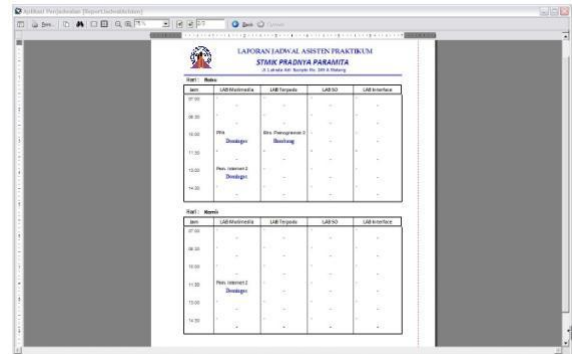
g. Laporan

Pada menu laporan terdapat 2 laporan, yaitu:

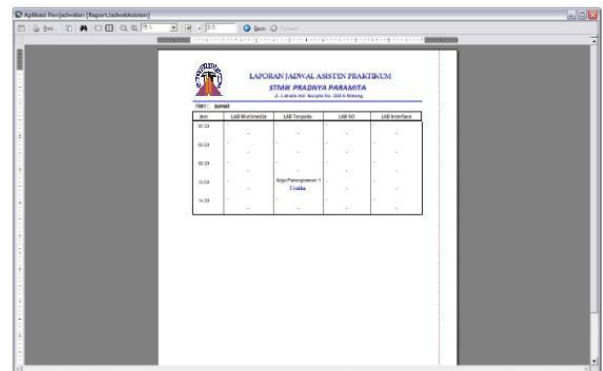
- Laporan Jadwal Praktikum beserta Asistennya
- Laporan Data Asisten Praktikum



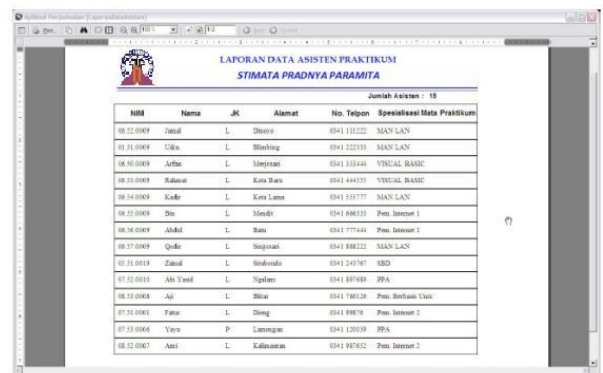
Gambar 11 Laporan Jadwal Asisten Praktikum Hari Senin dan Selasa



Gambar 12 Laporan Jadwal Asisten Praktikum Hari Rabu dan Kamis



Gambar 13 Laporan Jadwal Asisten Praktikum Hari Jumat

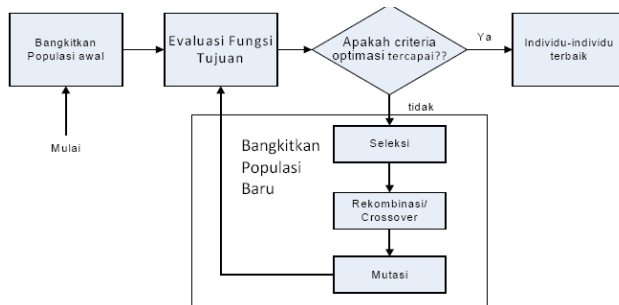


Gambar 14 Laporan Data Asisten Praktikum

1) Dosen STMIK PPKIA Pradnya Paramita Malang
 2) Dosen STMIK PPKIA Pradnya Paramita Malang
 3) Dosen STMIK PPKIA Pradnya Paramita Malang

h. Alur Proses

Dalam proses pembuatan Jadwal Asisten Praktikum ini menggunakan tahapan-tahapan dalam algoritma genetika.



Gambar 15 Flowchart pengembangan Algoritma Genetika (Sri Kusumadewi, 2003:300)

PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan pengujian aplikasi ini, dapat dibuat kesimpulan:

1. Metode Algoritma Genetika dapat digunakan sebagai salah satu alternatif terbaik dalam mengatasi masalah-masalah yang berhubungan dengan kasus penjadwalan.
2. Waktu yang diperlukan untuk membuat Jadwal Asisten praktikum lebih cepat dibandingkan menyusun penjadwalan secara manual.
3. Waktu proses agak lambat apabila jumlah individu (jadwal) dalam satu populasi (popsize) yang dibangkitkan semakin banyak.

Semakin banyak jumlah generasi yang diinginkan atau looping, waktu proses pun semakin lebih lambat.

Saran

Aplikasi ini masih jauh dari sempurna, sehingga diharapkan dapat dikembangkan lagi terutama dalam hal coding yang lebih efisien dalam menerapkan konsep algoritma genetika dan penggunaan *Stored Procedure* dalam pengolahan databasenya agar waktu proses dalam optimasi jadwal lebih cepat.

DAFTAR PUSTAKA

Anonymous,

http://elista.akprind.ac.id/upload/files/3098_MATERI_1.PDF. *Metode Pengembangan Sistem*. Tanggal Akses 4/04/2009

Amal Revan Syahrezzy. <http://amalchips.blogspot.com/2009/12/teknik-teknik-pengumpulan-data.html>. *Teknik-teknik pengumpulan Data*. Tanggal akses 04/03/2009

Bunafit Nugroho, dan Indriyanna, Indah. 2007. *Membuat Aplikasi database SQL Server dengan Visual Basic 6.0*. Penerbit Gava Media, Yogyakarta.

Fathansyah, 2005, *Sistem Basis Data*, Informatika, Bandung.

Jogiyanto, HM, 1990, *Analisis & Desain*, Andi Offset, Yogyakarta

¹⁾ Dosen STMIK PPKIA Pradnya Paramita Malang
²⁾ Dosen STMIK PPKIA Pradnya Paramita Malang
³⁾ Dosen STMIK PPKIA Pradnya Paramita Malang

- Jogiyanto, HM, 1999. *Analisis dan Desain Sistem Informasi*. Yogyakarta. Andi Offset, Yogyakarta
- Kadir, Abdul, *Dasar Pemograman Web Dinamis Menggunakan PHP*, Andi Offset, Yogyakarta
- Kristanto, Harianto, 1994, *Konsep dan Perancangan Database*, Andi Offset, Yogyakarta
- Mauridhi Hery Purnomo, 2003, *Dasar Algoritma Cerdas*", PENS-ITS, Surabaya
- Pamungkas, 2000, *Tip dan Trick Microsoft Visual Basic 6.0*, PT Alex Media Kompetindo, Jakarta.
- Rahmat Putra, 2006, *Innovative Source Code: Visual Basic #2*, Penerbit Dian Rakyat, Jakarta.
- Riyanwae, 2008. *Pengertian Flowchart*. Bandung. Informatika.
- Sri Kusumadewi, 2003, *Artificial Intelligenci (Teknik dan Aplikasinya)*, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Sunyoto, Andi, 2007, *Pemograman Database dengan Visual Basic dan Microsoft SQL*, Andi Offset, Yogyakarta.
- Suyanto, 2008, *Evolutionary Computation: Komputasi Berbasis "Evolusi" dan "Genetika"*, Informatika, Bandung.
- Suyanto, 2008, *Soft Computing: Membangun Mesin Ber-IQ Tinggi*, Informatika, Bandung.