Rancang Bangun Sistem Pendukung Keputusan Penyeleksian Peserta Paskibraka Dengan Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Procces (AHP) (Study Kasus : Dinas Pendidikan Pemuda Dan Olahraga Provinsi Sumatera Barat)

Nia Febriyani

Dosen Teknologi Informatika STMIK-AMIK RIAU

febriyaninia@gmail.com

ABSTRAK

Setiap tahun, Dinas Pemuda dan Olahraga akan menyeleksi Pasukan Pengibar Bendera Pusaka (PASKIBRAKA) untuk memperingati hari ulang tahun kemerdekaan Republik Indonesia. Siswa-siswi dari beberapa sekolah seProvinsi Sumatera Barat akan dipanggil mewakili sekolah masing-masing untuk mengikuti seleksi anggota Paskibraka. AHP dalam sistem pendukung keputusan ini menghasilkan sebuah aplikasi sistem pendukung keputusan penyeleksian yang bisa digunakan pada Instansi Pemerintahan. Hasil penelitian ini adalah menghasilkan urutan ranking dari calon peserta yang diseleksi dan output dari aplikasi tersebut dapat membantu pengambilan keputusan (decision maker) dalam menentukan peserta yang memenuhi semua kriteria yang ada. Aplikasi pada penelitian ini diimplementasikan dengan menggunakan bahasa pemrograman *Visual Basic* dan *database* menggunakan *Mysql*

Kata kunci: Sistem Pendukung Keputusan, AHP, Mysql

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Dewasa ini, adanya Sistem Pendukung Keputusan (SPK) di suatu organisasi dapat dipandang sebagai aset penting untuk menunjang kelancaran aktifitas dan tercapainya tujuan strategis organisasi. SPK dapat hadir dalam berbagai bentuk, mulai dari bentuk sederhana berupa pengolahan

data menggunakan *spreadsheet* hingga bentuk aplikasi yang kompleks dan terintegrasi, dapat dimanfaatkan untuk mempercepat dan meningkatkan kualitas proses pembuatan keputusan di suatu organisasi. Penggunaan SPK tidak terbatas pada tingkat manajerial, tetapi dapat meluas mulai dari tingkat strategis hingga

operasional, tergantung dari ruang lingkup dan jenis informasi yang diolah.

Salah satu karakteristik keputusan yang dapat didukung oleh SPK antara lain yaitu keputusan tersebut bersifat terstruktur atau semi terstruktur. Terstruktur dalam artian untuk memperoleh satu keputusan, terdapat serangkaian prosedur yang harus diikuti dan kriteria untuk masing – masing prosedur bersifat jelas dan kuantitatif, kadang – kadang pihak pembuat keputusan berhak memasukkan pertimbangan – pertimbangan tertentu yang bersifat subyektif, tetapi tetap berdasarkan alasan yang diturunkan dari data – data kuantitatif. Dalam bidang pengelolaan SDM misalnya, proses seleksi dapat dibuat terstruktur , tetapi ketika sampai pada keputusan akhir, ada kemungkinan keputusan tersebut diambil dengan didasari oleh pertimbangan tertentu, selain data kuantitatif.

Salah satu proses pengelolaan SDM yang berpeluang untuk dibantu oleh SPK adalah proses seleksi. Biasanya proses seleksi yang sudah distandarisasi dengan baik akan terdiri atas serangkaian prosedur dimana para calon peserta harus melewati sekian lapis tahapan dan memenuhi kriteria tertentu. Pada akhir seleksi, pihak penentu keputusan berhak memutuskan untuk menerima atau menolak calon peserta berdasarkan pertimbangan hasil seleksi secara kuantitatif maupun kualitatif dan subyektif.

Pada penelitian ini, akan dicoba merancang sebuah sistem pendukung keputusan untuk membantu proses seleksi peserta paskibraka tingkat Nasional di Dinas Pendidikan Pemuda dan Olahraga Provinsi Sumatera Barat yang sudah memiliki serangkaian prosedur seleksi yang terstruktur dan jelas., tetapi belum didukung oleh serangkaian sistem informasi yang memadai.

Hasil yang diharapkan dari rancangan sistem ini adalah didapatkannya sebuah model SPK untuk seleksi calon paskibraka yang mampu menyediakan data dengan cepat, transparan dan membantu proses seleksi itu sendiri. Selain itu, sistem juga diharapkan menjadi semacam ‘bank data‘ profil sumber daya manusia khususnya calon peserta dasar yang akan sangat membantu proses seleksi berikutnya.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan keterangan yang diperoleh mengenai pengolahan data seleksi peserta Paskibraka maka dapat dirumuskan beberapa permasalahan :

1. Seperti apakah sistem pengambilan keputusan terhadap seleksi peserta Paskibraka tingkat nasional yang sedang berjalan?
2. Bagaimana mengoptimalkan proses pengambilan keputusan untuk seleksi peserta Paskibraka tingkat nasional yang sedang berjalan agar informasi

yang dihasilkan cepat, tepat, dan berkualitas?

3. Apakah pembuatan sistem baru dengan menambahkan sistem penunjang keputusan dapat berpengaruh terhadap Dinas Pendidikan Pemuda dan Olahraga dalam pemilihan peserta Paskibraka?

1.3 Batasan Masalah

Untuk lebih mengarahkan penulisan ini pada tujuan yang diinginkan seperti yang telah diuraikan diatas, maka perlu batasan masalah agar tidak menyimpang dari tujuan semula, yang mana penulis lebih memfokuskan untuk seleksi peserta Paskibraka tingkat nasional saja dan tidak membahas tingkatan – tingkatan sekolah lainnya.

1.4. Hipotesa

hipotesa sebagai jawaban sementara dari permasalahan ini yaitu:

1. Diduga pengambilan keputusan untuk seleksi peserta Paskibraka tingkat nasional di Dinas Pemuda Pendidikan dan Olahraga Provinsi Sumatera Barat ini masih dilakukan secara manual.
2. Dengan adanya Sistem Pendukung Keputusan (SPK) untuk seleksi peserta Paskibraka tingkat nasional ini, Dinas Pendidikan Pemuda dan Olahraga Provinsi Sumatera Barat mampu mengoptimalkan proses pengambilan keputusan sehingga keputusan yang dihasilkan nantinya dalam tepat, dalam waktu yang cepat dan berkualitas.
3. Dengan adanya sebuah program aplikasi Sistem Pendukung Keputusan untuk seleksi peserta Paskibraka tingkat nasional dengan bahasa pemrograman Visual Basic 6.0 dapat meningkatkan kinerja Dinas Pendidikan Pemuda dan Olahraga Provinsi Sumatera Barat khususnya untuk proses pengambilan keputusan.

1.5. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk membantu Dinas Pendidikan Pemuda dan Olahraga Provinsi Sumatera Barat dalam seleksi peserta Paskibraka tingkat nasional dengan mengembangkan suatu aplikasi sistem pendukung keputusan.
2. Menganalisa sistem yang lama, agar diketahui kelemahan – kelemahan yang ada pada sistem tersebut khususnya dalam hal pengambilan keputusan dalam seleksi peserta Paskibraka tingkat nasional yang akan menjadi dasar perancangan sistem yang baru.
3. Membantu Dinas Pendidikan Pemuda dan Olahraga Provinsi Sumatera Barat

untuk menghasilkan keputusan yang berkualitas, cepat dan transparan.

1.6. Metode Penelitian

Dalam melakukan penelitian ini, metode yang digunakan dalam mengumpulkan data adalah :

1. Penelitian Lapangan (*Field research*)

Penelitian yang dilakukan untuk mendapatkan data primer di Dinas Pendidikan Pemuda dan Olahraga Provinsi Sumatera Barat, dengan teknik observasi dan wawancara.

2. Penelitian Perpustakaan (*Library research*)

Penelitian yang dilakukan untuk memperoleh data sekunder, melalui literatur-literatur yang berhubungan dengan tema skripsi, untuk mencari informasi, menyusun teori-teori yang berhubungan dengan pembahasan sehingga terjadi perpaduan yang kompleks yang satu dengan yang lainnya.

3. Penelitian laboratorium (*Laboratory research*)

Penelitian yang dilakukan dengan menggunakan hardware dan software.

LANDASAN TEORI

2.1 Konsep Dasar Sistem Pendukung Keputusan

Konsep sistem pendukung keputusan pertama kali diperkenalkan oleh Michael S. Scott pada awal tahun 1970-an dengan

menggunakan istilah *Management Decision System*.

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) adalah sebuah sistem yang dimaksudkan untuk mendukung para pengambil keputusan manajerial dalam situasi keputusan semi terstruktur. sistem pendukung keputusan dimaksudkan untuk menjadi alat bantu bagi para pengambil keputusan untuk memperluas kapabilitas mereka, namun tidak untuk menggantikan penilaian mereka. Sistem pendukung keputusan ditujukan untuk keputusan-keputusan yang memerlukan penilaian atau pada keputusan-keputusan yang sama sekali tidak dapat didukung oleh algoritma.

2.2 Metode Analytical Hierarchy Process (AHP)

Langkah-langkah yang dilakukan dalam metode AHP sebagai berikut :

1. Mendefinisikan masalah dan menentukan solusi yang diinginkan, lalu menyusun hierarki dari permasalahan yang dihadapi. Penyusunan hierarki adalah dengan menetapkan tujuan yang merupakan sasaran sistem secara keseluruhan pada level terbatas.

Gambar 2.1. Struktur Hirarki AHP

2. Menentukan Prioritas Elemen

- a. Langkah pertama dalam menentukan prioritas elemen adalah membuat perbandingan pasangan, yaitu membandingkan elemen secara berpasangan sesuai kriteria yang diberikan.
- b. Matriks perbandingan berpasangan diisi menggunakan bilangan untuk merepresentasikan kepentingan relatif dari suatu elemen terhadap elemen yang lainnya.

Tabel 2.1. Skala Perbandingan Berpasangan

Intensitas kepentingan	Keterangan
1	Elemen kedua sama pentingnya
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting daripada elemen yang lainnya
5	Elemen yang satu lebih penting daripada elemen yang lainnya
7	Satu elemen jelas lebih mutlak penting daripada elemen lainnya
9	Satu elemen mutlak penting daripada elemen lainnya
2,4,6,8	Nilai – nilai antara dua nilai pertimbangan yang berdekatan

3. Sintesis

Pertimbangan-pertimbangan terhadap perbandingan berpasangan disintesis untuk

memperoleh keseluruhan prioritas. Hal-hal yang dilakukan dalam langkah ini adalah :

- a. Menjumlahkan nilai-nilai dari setiap kolom pada matriks.
- b. Membagi setiap nilai dari kolom dengan total kolom yang bersangkutan untuk memperoleh normalisasi matriks.
- c. Menjumlahkan nilai-nilai dari setiap baris dan membaginya dengan jumlah elemen untuk mendapatkan nilai rata-rata.

4. Mengukur Konsistensi

Dalam pembuatan keputusan, penting untuk mengetahui seberapa baik konsistensi yang ada, karena kita tidak menginginkan keputusan berdasarkan pertimbangan dengan konsisten yang rendah. Hal-hal yang dilakukan dalam langkah ini adalah :

- a. Kalikan setiap nilai pada kolom pertama dengan prioritas relatif elemen pertama, nilai pada kolom kedua dengan prioritas relatif elemen kedua, dan seterusnya.
- b. Jumlahkan setiap baris.
- c. Hasil dari penjumlahan baris dibagi dengan elemen prioritas relatif yang bersangkutan.
- d. Jumlahkan hasil bagi di atas dengan banyaknya elemen yang ada, hasilnya disebut maks.

5. Hitung Consistency Index (CI), dengan rumus :

$$CI = (maks - n) / n$$

Dimana n = banyaknya elemen

6. Hitung Rasio Konsistensi/ *Consistency Ratio* (CR) dengan rumus :

$$CR = CI/IR$$

dimana : CR = *Consistency Ratio*

CI = *Consistency Index*

IR = *Indeks Random Consistency*

7. Memeriksa Konsistensi Hirarki. Jika nilainya lebih dari 10%, maka penilaian data *judgment* harus diperbaiki. Namun jika rasio konsistensi (CI/CR) kurang atau sama dengan 0,1, maka hasil perhitungan bisa dinyatakan benar. Daftar *Index Random Consistention* (IR)

Tabel 2.2. Daftar IR

Ukuran Matriks	Nilai IR
1,2	0.00
3	0.58
4	0.90
5	1.12
6	1.24
7	1.32
...	...

2.3 Kriteria Seleksi Calon Anggota Paskibraka

Dalam penelitian ini diambil 4 kriteria yang akan dinilai, yaitu :

- Kemahiran baris-berbaris (BB)
- Nilai Pengetahuan Umum (PU)
- Bahasa Inggris (BI)
- Keterampilan Seni (Seni)

PEMBAHASAN

3.1 Analisa Sistem

Analisa sistem merupakan penguraian dari suatu system yang utuh kedalam bagian-bagian komponennya dengan maksud mengidentifikasi dan mengevaluasi kekurangan, permasalahan dan hambatan yang terjadi dan kebutuhan yang diharapkan sehingga dapat diusulkan perbaikan-perbaikan atau mengganti dengan sistem yang baru.

3.2 Rancangan Proses AHP

Langkah-langkah yang harus dilakukan untuk menentukan peserta yang lulus dengan menggunakan metode AHP adalah :

- Menghitung Prioritas Kriteria

Menghitung nilai prioritas ini dilakukan untuk semua kriteria yang telah ditentukan sebelumnya.

- Membuat Matriks Perbandingan Berpasangan

Tabel 3.1. Matrik Perbandingan Berpasangan

	BB	PU	BI	Seni
BB	1	2	2	3
PU	0.50	1	2	2
BI	0.50	0.50	1	2
Seni	0.33	0.50	0.50	1
Jumlah	2.33	4.00	5.50	8.00

b. Membuat Matrik Nilai Kriteria

Matriks ini diperoleh dengan menggunakan rumus :

$$\text{Nilai baris kolom baru} = \text{Nilai baris kolom lama} / \text{jumlah masing-masing kolom lama}$$

Maka akan didapat nilai baru untuk setiap kolom, selanjutnya tiap baris dijumlahkan, Untuk nilai prioritas untuk setiap kriteria didapat dari jumlah masing-masing kolom dibagi dengan jumlah kriteria yaitu 4 kriteria

Tabel 3.2. Matriks Nilai Kriteria

	BB	PU	BI	Seni	Jml	Prio
BB	0.43	0.50	0.37	0.37	1.67	0.41
PU	0.21	0.25	0.36	0.25	1.07	0.26
BI	0.21	0.13	0.18	0.25	0.77	0.19
Seni	0.14	0.13	0.09	0.12	0.48	0.12

c. Membuat Matriks Penjumlahan Setiap Baris

Matriks ini dibuat dengan mengalikan nilai prioritas yang didapat sebelumnya dengan matriks perbandingan berpasangan awal.

Tabel 3.3. Matriks Jumlah Baris

	BB	PU	BI	Seni	Jml
BB	0.41	0.52	0.38	0.36	1.67
PU	0.20	0.26	0.38	0.24	1.08
BI	0.20	0.13	0.19	0.24	0.76
Seni	0.14	0.13	0.09	0.12	0.48

d. Penghitungan Rasio Konsistensi

Penghitungan ini digunakan untuk memastikan bahwa rasio konsistensi (CR) 0.1, jika ternyata nilai CR lebih besar dari 0.1, maka matriks perbandingan berbasangan harus diperbaiki.

Tabel 3.4. Rasio Perhitungan Konsistensi

	Jml/baris	Prio	Hasil
BB	1.67	0.41	2.08
PU	1.08	0.26	1.34
BI	0.76	0.19	0.95
Seni	0.48	0.12	0.60
Jumlah			4.97

Diketahui : Jumlah : 4.97

n(jumlah kriteria) : 4

maks (jumlah/4) : $4.97 / 4 = 1.24$

CI((maks-n)/n) : $(1.24-4)/4 = -2.76/4 = -0.69$

CR(CI/IR(lihat table) : $-0.69/0.9 = -0.76$

Oleh karena CR 0.1, maka rasio konsistensi dari perhitungan tersebut bias diterima.

2. Menghitung Prioritas Subkriteria

Dalam menghitung prioritas subkriteria menggunakan rasio nilai : baik, cukup dan kurang dan dihitung untuk masing-masing kriteria. Yang mana untuk menghitung subkriteria untuk 1 kriteria langkah-langkahnya sama dengan langkah menghitung prioritas kriteria.

3. Menghitung Hasil

Setelah nilai kriteria dan nilai subkriteria dihitung maka dapat disajikan matriks sebagai berikut :

Tabel 3.5. Matriks Hasil

BB	PU	BI	Seni
0.41	0.26	0.19	0.12
Baik	Baik	Baik	Baik
1	1	1	1
Cukup	Cukup	Cukup	Cukup
0.46	0.56	0.41	0.33
Kurang	Kurang	Kurang	Kurang
0.21	0.30	0.17	0.10

Selanjutnya memasukan data nilai dari semua peserta yang akan dihitung.

Contoh :

Tabel 3.6. Nilai Peserta

Nis	BB	PU	BI	Seni
001	Baik	baik	Baik	Baik
002	Cukup	baik	Baik	Baik
003	Kurang	cukup	Cukup	baik

Dari hasil perhitungan data peserta, di dapat nilai total masing-masing peserta yang akan digunakan sebagai dasar untuk mendapatkan laporan siswa yang akan direkomendasikan sebagai peserta yang lulus seleksi atau rekomendasi dari sekolah masing-masing. Maka didapat hasil sebagai berikut :

Tabel 3.7. Hasil Akhir

Nis	BB	PU	Bi	Seni	Total
001	0.42	0.27	0.19	0.12	1
002	0.19	0.27	0.19	0.12	0.77
003	0.09	0.15	0.08	0.12	0.44

Nilai 0,42 pada kolom baris-berbaris baris 001 diperoleh dari nilai siswa untuk baris-berbaris, yaitu baik dengan prioritas 1, dikalikan dengan prioritas baris-berbaris sebesar 0,42 .

Kolom total diperoleh dari penjumlahan pada masing-masing barisnya. Nilai total inilah yang dipakai sebagai dasar untuk merangking prestasi masing-masing peserta. Semakin besar nilainya, maka siswa tersebut semakin berpeluang untuk lulus seleksi menjadi peserta Paskibraka tingkat nasional dan akan ditugaskan ke Pusat. Dimana yang akan dikirim nantinya adalah 1 orang laki-laki dengan nilai tertinggi dan perempuan dengan nilai yang tertinggi.

3.3 Rancangan Aplikasi Visual Basic

Untuk mengimplementasikan program aplikasi yang telah dirancang, maka diperlukan sebuah alat bantu berupa komputer, yang mana untuk mengoperasikan komputer memerlukan tiga buah komponen pendukung seperti *hardware*, *software*, dan *brainware*.

1. Menu Utama

Menu utama adalah antar muka (*interface*) yang digunakan sebagai form induk / form utama. Form utama ini akan

selalu ditampilkan saat program dijalankan

Gambar 3.1. Form Menu Utama

Menu utama terdiri dari tiga bagian menu yaitu :

1. Menu Input Data

Menu input data terdiri dari tiga sub menu yaitu :

a. Sub menu input data calon peserta

Menampilkan form input data calon peserta dimana data-data tersebut akan di *input* dan disimpan di *database* program.

b. Sub menu input data nilai calon peserta

Menampilkan form input data nilai calon peserta dimana data-data nilai akan di *input* dan disimpan di *database* program.

c. Sub menu penilaian

Menampilkan form penilaian dimana data-data nilai calon peserta akan di *input* dan disimpan di *database* program.

Gambar 3.1. Form Input Peserta

Gambar 3.2. Form Input Nilai Peserta

2. Menu Proses AHP

Menu proses AHP terdiri dari dua sub menu yaitu :

a. Sub menu menentukan prioritas kriteria

Menampilkan form-form untuk mencari nilai prioritas kriteria dengan menggunakan proses AHP.

b. Sub menu menentukan subprioritas subkriteria

Menampilkan form-form untuk mencari nilai subprioritas subkriteria dengan menggunakan proses AHP.

Gambar 3.3. Form Input Kriteria

Gambar 3.4. Form Input Subkriteria

3. Menu Laporan

Menu laporan terdiri dari tiga sub menu laporan yaitu :

- Sub menu laporan data calon peserta
Menampilkan laporan data seluruh calon peserta Paskibraka tingkat Nasional di Dinas Pendidikan dan Olahraga Provinsi Sumatera Barat
- Sub menu laporan keputusan seluruh calon siswa baru
Menampilkan laporan keputusan seluruh calon peserta Paskibraka tingkat Nasional Provinsi Sumatera Barat
- Sub menu laporan keputusan peserta yang lulus seleksi
Menampilkan laporan keputusan peserta yang lulus seleksi di Dinas

Pendidikan dan Olahraga Provinsi
 Sumatera Barat

**LAPORAN KEPUTUSAN HASIL SELEKSI CALON PESERTA PASKIBRAKA
 TINGKAT NASIONAL PROVINSI SUMATERA BARAT**

Tahun: 2020

NO	NAMA	JK	KAB / KOTA	TOTAL	KEPUTUSAN
0403175	Hafidul Firdi	Laki - Laki	Kab. Agam	0,88	Tidak Lulus
0942932	Rizki Dwi Sari	Perempuan	Kab. Agam	0,69	Tidak Lulus
0445009	Yuni Lestari	Perempuan	Kab. Agam	0,69	Tidak Lulus
040049	Fauzi Rully	Laki - Laki	Kab. Agam	0,84	Tidak Lulus
0004040	Otha Yando	Laki - Laki	Kab. Pasaman	0,60	Lulus
0000018	Ja Kila Ba Putri	Perempuan	Kab. Pasaman	0,52	Lulus
0000421	Ilham Billy Adhika	Laki - Laki	Kab. Pasaman	0,47	Tidak Lulus
0010030	Rafica Putri	Perempuan	Kab. Pasaman	0,54	Tidak Lulus

Pindang, 30 July 2021
 Kepala Dinas
 (Dr. Eddharman RMA)

Gambar 3.5. Laporan Hasil Seleksi

Kesimpulan dan Saran

4.1 Kesimpulan

Sebagai penutup pembahasan dalam penulisan tugas akhir, penulis mengambil kesimpulan – kesimpulan sekaligus memberikan saran kepada pembaca yang menggunakan aplikasi dalam menyeleksi Anggota Paskibraka. Dengan adanya kesimpulan dan saran ini dapatlah diambil kesimpulan :

- Pengolahan data untuk seleksi calon peserta Paskibraka tingkat Nasional belum memanfaatkan sistem komputer dan keputusan diambil secara manual hanya berdasarkan pertimbangan pengambil keputusan.
- Keputusan untuk menentukan peserta Paskibraka tingkat Nasional yang diterima akan menentukan kinerja Dinas Pendidikan dan Olahraga selaku pihak yang ditunjuk sebagai penyeleksi untuk

mendapatkan peserta Paskibraka yang berkualitas.

3. Metode yang digunakan pada sistem pendukung keputusan ini pada dasarnya adalah metode yang mengakumulasi keputusan atas dasar pemenuhan berbagai kriteria tertentu. Kriteria penilaian dibuat kuantitatif untuk memudahkan perhitungan.
4. Sistem pendukung keputusan untuk seleksi calon peserta Paskibraka tingkat Nasional ini diharapkan dapat mendukung proses seleksi yang lebih berkualitas, transparan, cepat serta tersedianya basis data sumber daya manusia bagi Dinas Pendidikan dan Olahraga Provinsi Sumatera Barat.

4.2 Saran

Adapun saran yang dapat penulis berikan antara lain :

1. Diharuskan kepada pengguna aplikasi terlebih dahulu mengerti dasar – dasar penggunaan komputer.
2. Adanya penggantian sistem yang lama ke sistem yang baru dan diperlukan waktu untuk penyesuaian dalam melaksanakan perubahan yang terjadi pada sistem yang lama. Pergantian sistem dilakukan secara bertahap.
3. Aplikasi ini masih memiliki kelemahan, oleh karenanya disarankan bagi para pembaca agar dapat mengembangkannya, baik dari tampilan ataupun metodenya.

DAFTAR PUSTAKA

- Asri, Renita. 2003, *Decision Support Sistem Dalam Trend Teknologi Bisnis dan Industri*, Dalam Majalah Ilmiah UPI-YPTK Vol.4 No. 1, (Maret), Padang
- Kadarsah Suryadi M, Ali Ramdani, 2000, *Sistem Penunjang Keputusan*, PT Remaja Rosdakarya, Bandung.
- Turban, E., Aronson, J.e., Liang, T., Sharda, R. 2007. : *“Decision Support and Business Intelligence Systems”*. Eight Edition. Upper Saddle River, New Jersey: Pearson Pentice Hall.
- Ibnu Syamsi, S.U, 1989, *Pengambilan Keputusan*, PT Bina Aksara, Jakarta,
- Kurniadi, Adi. 2003. *“Pemrograman Microsoft Visual Basic 6.0 “* Jakarta: PT. Elexmedia Komputindo Kelompok Gramedia.
- Tim Penelitian dan Pengembangan MADCOMS. 2003.*Aplikasi Database & Crystal Report Pada Visual Basic 6.0*. Yogyakarta: Andi Offset.