

**PENERAPAN *ANALYTIC NETWORK PROCESS (ANP)*
SEBAGAI SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN
DALAM PEMBERIAN REWARD DOSEN**

**Tesis
untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana S-2 Program Studi
Megister Sistem Informasi**



**Prind Triajeng Pungkasanti
J4F009033**

**PROGRAM PASCA SARJANA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2013**

HALAMAN PENGESAHAN

TESIS

PENERAPAN *ANALYTIC NETWORK PROCESS* (ANP) SEBAGAI SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN DALAM PEMBERIAN *REWARD* DOSEN

Oleh:
Prind Triajeng Pungkasanti
J4F009033

Telah diujikan dan dinyatakan lulus ujian Tesis pada tanggal 29 April 2013 oleh tim penguji Program Pascasarjana Magister Sistem Informasi Universitas Diponegoro.

Semarang, 2013

Mengetahui,

Pembimbing I

Penguji I

Dr. Rahmat Gernowo, M.Si
NIP. 196511231994031003

Drs. Bayu Surarso, M.Sc., Ph.D
NIP. 196311051988031001

Pembimbing II

Penguji II

Dr. Suryono, M.Si
NIP. 197306301998021001

Dr. V. Gunawan S.K., S.Si
NIP. 197105221997021001

Mengetahui :
Ketua Program Studi
Magister Sistem Informasi

Drs. Bayu Surarso, M.Sc., Ph.D.
NIP. 196311051988031001

PERNYATAAN PERSETUJUAN
PUBLIKASI TESIS UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Diponegoro, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Prind Triajeng Pungkasanti
NIM : J4F009033
Program Studi : Magister Sistem Informasi
Program : Pascasarjana
Jenis Karya : Tesis

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Diponegoro Hak Bebas Royalti Noneksklusif atas karya ilmiah saya yang berjudul :

PENERAPAN ANALYTIC NETWORK PROCESS (ANP)
SEBAGAI SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN
DALAM PEMBERIAN REWARD DOSEN

Beserta perangkat yang ada. Dengan Hak bebas Royalti Noneksklusif ini Magister Sistem Informasi Pascasarjana Universitas Diponegoro berhak menyimpan, mengalihmedia/ formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database) merawat, dan mempublikasikan tesis saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Dibuat di : Semarang

Pada tanggal : 30 Mei 2013

Yang menyatakan

Prind Triajeng Pungkasanti

NIM. J4F009033

PERNYATAAN

Dengan saya menyatakan bahwa dalam Tesis ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau terbitkan oleh orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Semarang, Maret 2013
Yang Membuat Pernyataan,

Prind Triajeng Pungkasanti

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan karuni-NYA sehingga penulis dapat menyelesaikan Tesis ini dengan judul "Penerapan *Analytic Network Process* (ANP) sebagai Sistem Pendukung Keputusan pada Pemberian *Reward* Dosen" dengan baik dan lancar tanpa kesulitan berarti.

Keberhasilan dalam penyusunan Tesis ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak yang telah memberikan masukan dalam keberhasilan Tesis ini. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Drs. Bayu Surarso, M.Sc., Ph.D selaku Ketua Program Studi Magister Sistem Informasi Universitas Diponegoro Semarang yang telah memberikan pengesahan Tesis ini.
2. Dr. Rahmat Gernowo, M.Si selaku pembimbing I yang telah memberikan masukan dan ide-ide dalam penyusunan laporan Tesis dengan baik.
3. Dr. Suryono, M.Si selaku pembimbing II yang telah membimbing dan mengarahkan dalam penulisan dan pembangunan laporan penelitian Tesis dengan baik.
4. Susanto, S.Kom, M.Kom selaku Wakil Dekan I yang telah membantu memberikan ijin dan pengambilan data dosen tetap pada pihak BAUK pusat Universitas Semarang.
5. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah membantu dalam penyelesaian penyusunan laporan Tesis ini.

Penulis menyadari bahwa Tesis ini jauh dari kesempurnaan, tetapi penulis berharap semoga karya ini memberikan sumbangan bagi kemajuan ilmu pengetahuan dan bermanfaat bagi pembacanya.

Semarang, Februari 2013

Prind Triajeng Pungkasanti

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	I
HALAMAN PENGESAHAN	II
HALAMAN PERSETUJUAN	III
HALAMAN PERNYATAAN	IV
KATA PENGANTAR	V
DAFTAR ISI	VI
DAFTAR TABEL	VIII
DAFTAR GAMBAR	IX
DAFTAR RUMUS	XI
ABSTRAK	XII
ABSTACT	XIII
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	3
1.3 Manfaat	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	4
2.1 Tinjauan Pustaka	4
2.2 Dasar Teori	6
2.2.1 Sistem Pendukung Keputusan (SPK)	6
2.2.2 Penilaian Kinerja	7
2.2.3 <i>Reward</i>	15
2.2.4 <i>Analytic Network Process (ANP)</i>	16
2.2.5 Analisa	22
2.2.6 Desain	22
BAB III BAHAN DAN ALAT PENELITIAN	24
3.1 Jenis dan Sumber Data	24
3.2 Alat Penelitian	24
3.3 Jalan Penelitian	25

3.4 Kesulitan-kesulitan	48
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	49
4.1 Hasil Penelitian SPK Penilaian Kinerja Dosen	49
4.1.1 Implementasi SPK Penilaian Kinerja Dosen	49
4.2 Pembahasan SPK Penilaian Kinerja Dosen	56
4.2.1 Kriteria dan Subkriteria SPK Penilaian Kinerja Dosen	57
4.2.2 Input Data Dosen	57
4.2.3 Input Bobot Nilai Tiap Variabel	57
4.2.4 Input Penilaian	57
4.2.5 Input Nilai Perbandingan (Comparation)	57
4.2.6 Perhitungan <i>Analytic Network Process</i> (ANP)	58
4.2.7 Validasi Sistem	58
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	60
5.1 Kesimpulan	60
5.2 Saran	60
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Indikator penilaian	11
Tabel 2.2 Preferensi skala Saaty's 1-9 untuk AHP	19
Tabel 3.1 Data Dosen USM	26
Tabel 3.2 Indikator penilaian dan sub indikator	27
Tabel 3.3 User (ouse)	36
Tabel 3.4 Dosen (odos)	36
Tabel 3.5 Penilaian 1 (oeva)	37
Tabel 3.6 Penilaian 2 (eva)	38
Tabel 3.7 Bobot (obobot)	39

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Langkah-langkah penilaian unjuk kerja	8
Gambar 2.2 <i>Analytic Network Process (ANP)</i>	17
Gambar 2.3 Struktur <i>difference between a hierarchy and a network</i>	18
Gambar 2.4 Algoritma perhitung bobot dengan ANP	21
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> SPK pemberian <i>reward</i> dosen	28
Gambar 3.2 <i>Flowchart</i> master bobot	29
Gambar 3.3 <i>Flowchart</i> penilaian	30
Gambar 3.4 <i>Flowchart</i> perhitungan menggunakan ANP	31
Gambar 3.5 <i>Use case</i> sistem lama	32
Gambar 3.6 <i>Use case</i> sistem baru	33
Gambar 3.7 <i>Class diagram</i> sistem baru	34
Gambar 3.8 <i>Activity diagram</i> sistem lama	35
Gambar 3.9 Desain menu utama	41
Gambar 3.10 Desain form login	41
Gambar 3.11 Desain form <i>user</i>	42
Gambar 3.12 Desain form dosen	42
Gambar 3.13 Desain <i>list</i> dosen	43
Gambar 3.14 Desain form bobot kehadiran	43
Gambar 3.15 Desain form penilaian	44
Gambar 3.16 Desain form cetak	45
Gambar 3.17 Desain report daftar dosen	45
Gambar 3.18 Desain report penilaian	46
Gambar 3.19 Desain report rekap <i>reward</i>	46
Gambar 3.20 Desain laporan hasil akhir	47
Gambar 4.1 Form menu utama	49
Gambar 4.2 Form login	50
Gambar 4.3 Form <i>user</i>	50
Gambar 4.4 Form dosen	51

Gambar 4.5	Form <i>list</i> dosen	51
Gambar 4.6	Form bobot kehadiran	52
Gambar 4.7	Form penilaian	52
Gambar 4.8	Form cetak	53
Gambar 4.9	Report daftar dosen	53
Gambar 4.10	Report penilaian	54
Gambar 4.11	Report rekap <i>reward</i>	55
Gambar 4.12	Form normalisasi	56
Gambar 4.13	Kriteria dan subkriteria SPK penilaian kinerja dosen	57

DAFTAR RUMUS

	Halaman
Rumus 2.1 Perbandingan berpasangan	19
Rumus 2.2 <i>phi</i>	20
Rumus 2.3 <i>Consistency indeks</i> (CI)	20
Rumus 2.4 <i>Consistency ratio</i> (CR)	20

ABSTRAK

Pada penelitian ini dilakukan pembobotan indikator penilaian kinerja Dosen sebagai penentuan *reward* dengan menggunakan metode *Analytic Network Process (ANP)*. Penelitian ini didasarkan pada teknik penilaian sebelumnya yang belum memiliki aturan bobot untuk masing-masing indikator. Teknik pembobotan ini dapat digunakan untuk menetapkan aturan pembobotan dari masing-masing indikator sehingga pembagian persentase bobot dari masing-masing indikator lebih jelas.

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah *Analytic Network Process (ANP)*. ANP merupakan teori matematika yang memungkinkan seseorang untuk melakukan *dependence* dan *feedback* secara sistematis yang dapat menangkap dan mengkombinasikan faktor-faktor *tangible* dan *intangible*. Proses penilaian kinerja dengan ANP ini menggunakan 12 indikator yang terdiri dari: disiplin waktu, kehadiran, pengajaran, penelitian, pengabdian kepada masyarakat (pkm), seminar, pelatihan, kepanitiaan, dosen wali, pembimbingan, kepedulian, dan kreatifitas & inisiatif. Masing-masing indikator dibobotkan untuk menghasilkan persentase bagi masing-masing indikator.

Hasil dari penelitian ini adalah sebuah sistem yang dapat menghasilkan persentase penilaian kinerja yang dapat digunakan sebagai pendukung keputusan dalam penentuan *reward*. Dari hasil analisa sistem lama dan sistem baru metode ANP dapat diterapkan sebagai metode dalam penyelesaian masalah penilaian kinerja karena nilai dari CR dapat digunakan sebagai nilai masing-masing indikator, sehingga nilai masing-masing indikator tidak sama (*average*) melainkan berdasarkan nilai bobot awal masing-masing indikator.

Kata kunci : indikator, *reward*, *Analytic Network Process (ANP)*

ABSTRACT

In this research, lecturer performance assessment indicator as a reward determination is done by using *Analytic Network Process (ANP)*. This research was based on the previous evaluation technique which did not have any consideration for each indicator. This technique can be used in determining the consideration for each indicator so that the indicator becomes clearer.

The method used in this reseach is *Analytic Network Process (ANP)*. ANP is a mathematical theory that allows one to perform systematic dependence and feedback that can capture and combine the factors of tangible and intangible. The performance appraisal process using ANP has 12 indicator, they are: time discipline, attendance, teaching, research, service to the community (PKM), seminars, training, committees, faculty guardian, guiding, caring, and creativity & initiative comprising. Each indicator made to consider the percentage for each indicator.

The results of this research is a system that can generate the percentage performance assessment which can be used as a decision support in determining rewards. From the analysis of the old system and the new system ANP method can be applied as a method of problem solving performance assessment because the value of CR can be used as the value of each indicator, so the value of each indicator is not the same (average) but based on the value of their initial weight each indicator.

Keywords: indicator, reward, Analytic Network Process (ANP)

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kualitas sumber daya manusia (SDM) merupakan salah satu faktor yang diperlukan untuk meningkatkan produktivitas kinerja suatu instansi. Oleh karena itu diperlukan SDM yang mempunyai kompetensi tinggi, karena keahlian atau kompetensi akan dapat mendukung peningkatan prestasi kerja.

Sebagai penghargaan dan pemacu semangat kinerja karyawannya, sebuah perusahaan atau organisasi menerapkan sistem pemberian *reward* yang diberikan berdasarkan penilaian kinerja atau penilaian prestasi kinerja. *Reward* atau penghargaan sering juga disebut upah ini adalah harapan setiap manusia bekerja, meskipun dapat saja berbeda pada setiap kelompok kerja diperusahaan atau di lembaga-lembaga sekolah (Danim, 2004). Sedangkan penilaian prestasi kinerja adalah proses mengevaluasi dan menilai prestasi kerja karyawan (Handoko, 1996).

Penilaian kinerja terdiri atas beberapa indikator atau variabel yang akan dihitung nilainya. Banyak macam cara perhitungan yang dapat dilakukan dalam melaksanakan penilaian kinerja, salah satunya adalah membuat sistem yang dapat membantu dalam memberikan keputusan, sistem ini sering disebut sebagai Sistem Pendukung Keputusan (SPK) atau *Decision Support System* (DSS). Little (1970) mendefinisikan DSS sebagai “sekumpulan prosedur berbasis model untuk data pemrosesan dan penilaian guna membantu para manajer mengambil keputusan” (Turban et al., 2005). DSS memiliki beberapa karakteristik, diantaranya adalah : (1) menyediakan dukungan untuk keputusan dan permasalahan yang solusinya tidak dapat ditentukan di depan, dan (2) menggunakan analisis data dan perangkat pemodelan yang canggih. Untuk melakukan beberapa hal tersebut, DSS menggunakan metode dalam penyelesaian masalahnya. Banyak metode yang dapat diterapkan pada DSS, salah satunya adalah *Analytic Network Process* (ANP).

Metode ANP yang merupakan pengembangan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) (Saaty, 1999b). ANP telah banyak diterapkan dalam penelitian, seperti pada pengembangan model penilaian kinerja pegawai, karena ANP merupakan teori matematika yang memungkinkan seseorang untuk melakukan *dependence* dan *feedback* secara sistematis yang dapat menangkap dan mengkombinasikan faktor-faktor *tangible* dan *intangibile* (Aziz, 2003).

Pembobotan dengan ANP membutuhkan model yang merepresentasikan saling keterkaitan antar kriteria dan subkriteria yang dimilikinya, memberikan kerangka kerja umum dalam memperlakukan keputusan-keputusan tanpa membuat asumsi-asumsi tentang independensi elemen-elemen pada level yang lebih tinggi dari elemen-elemen pada level yang lebih rendah dan tentang independensi elemen-elemen dalam satu level (Saaty, 2005b).

Metode ANP telah banyak diterapkan di dalam beberapa penelitian, salah satunya adalah menerapkan ANP pada penilaian. Seperti pada penelitian Ozden Bayazit yang mengusulkan ANP untuk pemilihan pemasok terbaik. Pada penelitian ini Ozden berhasil mengidentifikasi sepuluh faktor yang mempengaruhi evaluasi pemasok dan menemukan faktor yang paling mempengaruhi (Bayazit, 2006). Selanjutnya penelitian Udisubakti C. dan Herlina (2008), yang mengkombinasi *Analytic Network Process* (ANP) dan *Balanced Score Card* untuk pengukuran kinerja (Ciptomulyono dan Herlina, 2008). Serta penelitian Zhen Chen yang menggunakan proses jaringan analitik (ANP) untuk pengambilan keputusan multikriteria untuk penilaian bangunan (Chen, 2007).

Berdasarkan latar belakang tersebut maka pada penelitian ini, peneliti menerapkan metode ANP yang merupakan metode pengambilan keputusan yang mampu menangkap pengaruh antar komponen secara timbal balik, mengkombinasikan dan mengkomparasi nilai-nilai *intangibile* dan *judgement* subjektif dengan data-data kuantitatif yang konsisten dalam skala rasio pada penilaian kinerja studi kasus Universitas Semarang (USM).

Ada banyak metode yang diterapkan dalam masalah penilaian, baik penilaian kinerja, penilaian bangunan, dan lainnya. Salah satu metode yang paling banyak digunakan dalam penyelesaian masalah penilaian adalah AHP. Sedangkan

pada penelitian ini peneliti memilih ANP sebagai metode dalam penyelesaian masalah, karena proses perhitungan dengan menggunakan metode ANP lebih kompleks daripada metode AHP. Proses perhitungan dengan menggunakan metode ANP sampai dengan proses perhitungan supermatrik yang terdiri dari *unweighted* matrik, *weighted* matrik, dan limit matrik. Sedangkan perhitungan AHP hanya sampai dengan proses perhitungan *consistency ratio* (CR). Dengan diterapkannya metode ANP pada sistem nantinya dapat membantu dalam mendukung keputusan dalam menentukan pemberian *reward* secara terkomputerisasi.

1.2 Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan metode ANP dalam penyelesaian penilaian kinerja dengan memodifikasi indikator penilaian yang telah ada sebelumnya, serta merancang bangun sistem informasi untuk penilaian kinerja yang menjadi bahan pertimbangan dalam pemberian *reward* dosen USM.

1.3 Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat untuk menghasilkan sistem informasi pemberian *reward* kepada dosen yang adil berdasarkan penilaian yang dilakukan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Penelitian Armadyah Amborowati tentang sistem pendukung keputusan pemilihan karyawan berprestasi berdasarkan kinerja (studi kasus STIMIK AMIKOM Yogyakarta) menyimpulkan bahwa untuk penilaian kinerja karyawan memiliki beberapa kriteria yaitu pengetahuan tentang pekerjaan, kualitas kerja, pelaksanaan instruksi, kerjasama dan sikap, pelaksanaan deskripsi tugas, dan inisiatif. Masing-masing memiliki bobot kriteria yang dihitung menggunakan AHP. Interval pembobotan yang digunakan untuk penilaian karyawan ini bernilai 0-4. Semakin tinggi nilai bobot penilaian dokumen maka semakin tinggi pula nilai intensitas total penilaian karyawan. Hasil perhitungan AHP yang diterapkan ini akan menghasilkan keluaran nilai intensitas prioritas karyawan tertinggi sehingga karyawan yang memiliki nilai tertinggi layak untuk mendapatkan *reward* atau penghargaan (Amborowati, 2007).

Penelitian Kusri dan Awaluddin M. tentang sistem pendukung keputusan evaluasi kinerja karyawan untuk promosi jabatan. Masalah yang sering terjadi dalam proses penilaian kinerja karyawan diantaranya adalah subyektifitas pengambilan keputusan, terutama jika beberapa karyawan yang ada memiliki kemampuan yang tidak jauh berbeda. Penggunaan sistem pendukung keputusan, diharapkan mengurangi subyektifitas dalam pengambilan keputusan. Sebagai gantinya akan dilakukan perhitungan terhadap seluruh kriteria untuk seluruh karyawan, sehingga diharapkan karyawan dengan kemampuan terbaiklah yang terpilih. SPK pada penelitian Kusri dan Awaluddin M. ini menggunakan analisis Gap ini dibuat berdasarkan data dan norma-norma sumber daya manusia. Proses penghitungan Gap dilakukan untuk menentukan rekomendasi karyawan dalam sistem kenaikan jabatan berdasar pada 3 aspek yaitu Kapasitas Intelektual, Sikap Kerja dan Perilaku. Dari ke-3 aspek tersebut setiap karyawan akan di tes. Hasil tes ini akan diukur dan dibandingkan dengan profil jabatan yang telah ditentukan oleh

perusahaan. Berdasarkan tabel nilai gap yang ada, maka akan diperoleh hasil penilaian (Kusrini dan Awaluddin, 2008).

Perancangan sistem informasi evaluasi dosen fakultas teknologi komunikasi dan informasi universitas nasional. Pada penelitian ini Ina Agustina menggunakan kuesioner untuk mengumpulkan data mengenai penilaian mahasiswa terhadap kemampuan (kompetensi) dosen yang mengajar. Kuesioner ini terdiri dari dua puluh pertanyaan yang dikelompokkan menjadi tiga variabel kemampuan dosen yang terdiri dari (1) kemampuan ranah rasa/ kompetensi afektif, (2) kemampuan ranah cipta/ kompetensi kognitif, dan (3) kemampuan psikomotor. Setiap ítem pertanyaan disediakan lima pilihan jawaban, yaitu: (a) “sangat baik” diberi bobot 5, (b) “baik” diberi bobot 4, (c) “cukup” diberi bobot 3, (d) “kurang” diberi bobot 2, dan (e) “sangat kurang” diberi bobot 1. Hasil penilaian yang diberikan mahasiswa dalam kuesioner akan diolah lebih lanjut dengan tahapan proses: (1) menghitung nilai rata-rata untuk masing-masing variabel, (2) menghitung persentase untuk masing-masing variabel, dan (3) mengelompokkan hasil perhitungan masing-masing variabel ke dalam tiga kategori, yaitu : (a) baik jika persentase $> 75\%$, (b) cukup jika $75\% \leq \text{persentase} \leq 50\%$, dan (c) kurang jika persentase $< 50\%$ (Agustina, 2008).

Penelitian Eko Nurmianto, Nurhadi Siswanto, dan Sanusi Sapuwan tentang Perancangan penilaian kinerja karyawan berdasarkan kompetensi Spencer dengan metode *analytical hierarchy process* (Studi Kasus di Sub Dinas Pengairan, Dinas Pekerjaan Umum, Kota Probolinggo). Penelitian ini membahas tentang sistem penilaian kinerja karyawan yang dilakukan di Dinas Pekerjaan Umum Kota Probolinggo, khususnya Sub Dinas Pengairan untuk karyawan level bawah (karyawan kontrak). Selama ini pemberian insentif di Sub Dinas tersebut tidak didasarkan atas kinerja karyawan tetapi atas dasar kebersamaan/ gotong royong. Untuk meningkatkannya dirancang sistem penilaian kinerja karyawan berbasis kompetensi, khususnya kompetensi Spencer. Dimensi penilaian Spencer diintegrasikan dengan DP3 dan *Competencies for Executive Leadership Development*. Kriteria diolah dengan *Software Expert Choice*. Hasilnya bobot kemampuan karyawan kontrak terbagi atas: kemampuan manajerial (0.200) dan

kemampuan teknik (0.800). Kemampuan manajerial terdiri dari: disiplin (0.318), melayani (0.289), berprestasi (0.151), proaktif (0.140), dan komitmen pada organisasi (0.102). Sedangkan kemampuan teknis terdiri dari: memimpin (0.500) dan kerjasama (0.500). Dari penelitian tersebut sistem insentif yang tepat adalah sistem insentif pembagian laba, dimana insentif yang diterima berdasarkan pada peningkatan kinerja karyawan (Nurmianto dkk., 2008).

2.2 Dasar Teori

Dalam penelitian ini diperlukan beberapa dasar teori yang digunakan sebagai landasan keilmuan.

2.2.1 Sistem Pendukung Keputusan (SPK)

Konsep Sistem Pendukung Keputusan (SPK) atau *Decision Support System* (DSS) pertama kali diungkapkan pada awal tahun 1970-an oleh Michael S. Scott Morton dengan istilah *Management Decision Sistem*. DSS merupakan suatu pendekatan (atau metodologi) untuk mendukung pengambilan keputusan. DSS menggunakan *Computer Base Information System* (CBIS) yang fleksibel, interaktif, dan dapat diadaptasi, yang dikembangkan untuk mendukung solusi bagi masalah manajemen spesifik yang tidak terstruktur (Turban et al., 2005).

Kutipan dalam buku *Decision Support System and Intelligent Sistem Little* (1970) mendefinisikan DSS sebagai “sekumpulan prosedur berbasis model untuk data pemrosesan dan penilaian guna membantu para manajer mengambil keputusan” (Turban et al., 2005). Sedangkan Bonczek, et al., mendefinisikan DSS sebagai sistem berbasis komputer yang terdiri dari tiga komponen yang saling berinteraksi: sistem bahasa (mekanisme untuk memberikan komunikasi antara pengguna dan komponen DSS lain), sistem pengetahuan (*repository* pengetahuan domain masalah yang ada pada DSS entah sebagai data atau sebagai prosedur), dan sistem pemrosesan masalah (hubungan antara dua komponen lainnya, terdiri dari satu atau lebih kapabilitas manipulasi masalah umum yang diperlukan untuk pengambilan keputusan (Bonczek et al., 1980).

Ada beberapa karakteristik dalam SPK menurut Laudon dan Laudon (1998), yaitu:

1. SPK menawarkan keluwesan, kemudahan beradaptasi, dan tanggapan yang cepat.
2. Memungkinkan pemakai memulai dan mengendalikan masukan dan keluaran.
3. Dapat dioperasikan dengan sedikit atau tanpa bantuan pemrograman profesional.
4. Menyediakan dukungan untuk keputusan dan permasalahan yang solusinya tidak dapat ditentukan di depan.
5. Menggunakan analisis data dan perangkat pemodelan yang canggih.

Sedangkan tujuan dari SPK, yaitu (Laudon dan Laudon, 1998):

1. Membantu menyelesaikan masalah semi-terstruktur.
2. Mendukung manajer dalam mengambil keputusan.
3. Meningkatkan efektifitas bukan efisiensi pengambilan keputusan.

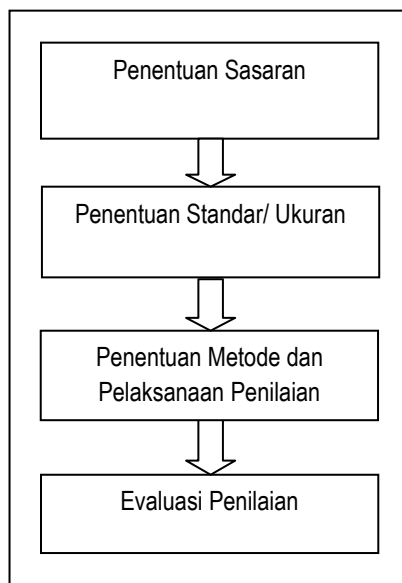
Jadi secara dapat dikatakan bahwa SPK dapat memberikan manfaat bagi pengambil keputusan dalam meningkatkan efektifitas dan efisiensi kerja terutama dalam proses pengambilan keputusan.

2.2.2 Penilaian Kinerja

Penilaian karya atau kinerja karyawan adalah “Proses sistematis untuk menilai segenap perilaku kerja pegawai dalam kurun waktu kerja tertentu yang akan menjadi dasar penetapan kebijakan personalia dan pengembangan pegawai” (Wungu dan Brotharsojo, 2003). Dessler menyatakan bahwa penilaian prestasi kinerja adalah suatu proses penilaian prestasi kinerja pegawai yang dilakukan pemimpin perusahaan secara sistematis berdasarkan pekerjaan yang ditugaskan kepadanya (Dessler, 1997). Sedangkan penilaian prestasi kinerja menurut Handoko adalah proses mengevaluasi dan menilai prestasi kerja karyawan (Handoko, 1996). Kegiatan ini dapat memperbaiki keputusan personalia dan memberikan umpan balik kepada para karyawan tentang pelaksanaan kerja mereka. Sedangkan bagi USM penilaian kinerja dosen merupakan suatu hal yang sangat penting dalam mencapai tujuannya, sehingga berbagai kegiatan harus dilakukan universitas untuk meningkatkannya.

2.2.2.1 Elemen dan Proses Penilaian Kinerja

Bilamana penilaian unjuk kerja harus dikaitkan dengan usaha pencapaian unjuk kerja yang diharapkan, maka sebelumnya harus ditentukan tujuan-tujuan setiap pekerjaan, kemudian standar/ dimensi-dimensi kerja serta ukurannya, diikuti dengan penentuan metode penilaian, pelaksanaan dan evaluasi. Proses tersebut dapat dilihat dari gambar 2.1:



Gambar 2.1 Langkah-langkah Penilaian Unjuk Kerja (Handoko, 1996)

1. Penentuan Sasaran

Penentuan sasaran sebagaimana telah disebutkan harus spesifik, terukur, menantang, dan didasarkan pada waktu tertentu. Di samping itu pula diperhatikan proses penentuan sasaran tersebut, yaitu diharapkan sasaran tugas individu dirumuskan bersama-sama antara atasan dan bawahan.

2. Penentuan Standar Unjuk Kerja

Pentingnya penilaian unjuk kerja menghendaki penilaian tersebut harus benar-benar obyektif, yaitu mengukur unjuk kerja pegawai yang sesungguhnya, yang disebut dengan *job related*.

3. Penentuan Metode dan Pelaksanaan Penilaian

Metode yang dimaksudkan disini adalah pendekatan atau cara serta perlengkapan yang digunakan seperti formulir dan pelaksanaannya.

4. Evaluasi Penilaian

Evaluasi penilaian merupakan pemberian umpan balik kepada pegawai mengenai aspek-aspek unjuk kerja yang harus diubah dan dipertahankan serta berbagai tindakan yang harus diambil, baik oleh organisasi atau pegawai dalam upaya perbaikan kinerja pada masa yang akan datang.

2.2.2.2 Unsur-unsur yang Dinilai dalam Melaksanakan Penilaian Pelaksanaan Pekerjaan

Indikator berdasarkan Daftar Penilaian Pelaksanaan Pekerjaan (DP3) yang diatur dalam PP No. 10 tahun 1979 tentang Penilaian Pelaksanaan Pekerjaan Pegawai Negeri Sipil, sama seperti indikator-indikator kinerja menurut Anwar, yang meliputi (Mangkunegara, 2007):

1. Kesetiaan

Kesetiaan, adalah kesetiaan, ketaatan, pengabdian.

2. Prestasi Kerja

Prestasi kerja adalah hasil kerja yang dicapai seseorang dalam melaksanakan tugas yang dibebankan kepadanya.

3. Tanggung Jawab

Tanggung jawab adalah kesanggupan menyelesaikan pekerjaan yang diserahkan kepadanya dengan sebaik-baiknya dan tepat pada waktunya serta berani memikul risiko atas keputusan yang diambilnya atau tindakan yang dilakukannya.

4. Ketaatan

Ketaatan adalah kesanggupan menaati segala peraturan yang berlaku, menaati perintah kedinasan yang diberikan oleh atasan yang berwenang, serta kesanggupan untuk tidak melanggar larangan yang ditentukan.

5. Kejujuran

Pada umumnya yang di maksud dengan kejujuran, adalah ketulusan hati dalam melaksanakan tugas dan kemampuan untuk tidak menyalahgunakan wewenang yang diberikan kepadanya.

6. Kerjasama

Kerjasama adalah kemampuan untuk bekerja bersama-sama dengan orang lain dalam menyelesaikan sesuatu tugas yang ditentukan, sehingga tercapai daya guna dan hasil guna yang sebesar-besarnya.

7. Prakarsa

Prakarsa adalah kemampuan seseorang dalam mengambil keputusan, langkah-langkah atau melaksanakan sesuatu tindakan yang diperlukan dalam melaksanakan tugas pokok tanpa menunggu perintah dari atasan.

8. Kepemimpinan

Kepemimpinan adalah kemampuan seseorang untuk meyakinkan orang lain sehingga dapat dikerahkan secara maksimal untuk melaksanakan tugas pokok.

Sedangkan berdasarkan situasi dan kondisi di lingkungan USM, maka indikator dapat diterapkan dan digunakan, yaitu :

1. disiplin waktu,
2. kehadiran/ berada di tempat tugasnya penuh sesuai jam kerja,
3. melaksanakan tri dharma,
4. melaksanakan seminar,
5. melaksanakan pelatihan,
6. melaksanakan pelatihan,
7. menjadi dosen wali,
8. melaksanakan pembimbingan,
9. memiliki rasa kepedulian terhadap penggunaan sarana dan prasarana, dan
10. mempunyai kreativitas atau inisiatif dalam melaksanakan tugas.

Kesepuluh indikator tersebut telah dituangkan dalam formulir penilaian tenaga edukasi USM. Selain kesepuluh indikator yang telah ditetapkan, peneliti menambahkan sub indikator yang ada pada indikator tri dharma perguruan tinggi. Sub indikator disesuaikan dengan aturan pengajuan angka kredit, seperti pada tabel 2.1.

Tabel 2.1 Indikator Penilaian

Indikator	Sub Indikator	Sub-sub
1) Kehadiran/ berada di tempat tugasnya penuh sesuai jam kerja	a) Disiplin Waktu	-
	b) Kehadiran Presensi	-
2) Melaksanakan tri dharma perguruan tinggi	a) Melaksanakan pendidikan dan pengajaran	<p>(a) Melaksanakan perkuliahan/tutorial dan membimbing, menguji serta meyelenggarakan pendidikan,</p> <p>(b) Membimbing seminar mahasiswa</p> <p>(c) Membimbing KKN, Praktek Kerja Nyata, Praktek Kerja Lapangan,</p> <p>(d) Membimbing dan ikut membimbing dalam menghasilkan disertasi, thesis, skripsi, dan laporan akhir studi,</p> <p>(e) Bertugas sebagai penguji pada ujian akhir,</p>

Tabel 2.1 Indikator Penilaian (lanjutan)

Indikator	Sub Indikator	Sub-sub
2) Melaksanakan tri dharma perguruan tinggi	a) Melaksanakan pendidikan dan pengajaran	(f) Membina mahasiswa di bidang akademik dan kemahasiswaan, (g) Mengembangkan program kuliah, (h) Mengembangkan bahan pengajaran, (i) Menyampaikan orasi ilmiah, (j) Menduduki jabatan pimpinan perguruan tinggi, (k) Membimbing dosen yang lebih rendah jabatan fungsionalnya, dan (l) Melaksanakan kegiatan detasering dan pencangkokkan dosen.
	b) Melaksanakan penelitian	(a) Menghasilkan karya ilmiah, (b) Menterjemahkan/ menyadur buku ilmiah, (c) Mengedit/ menyunting karya ilmiah,

Tabel 2.1 Indikator Penilaian (lanjutan)

Indikator	Sub Indikator	Sub-sub
2) Melaksanakan tri dharma perguruan tinggi	b) Melaksanakan penelitian	(d) Membuat rancangan dan teknologi yang dipatenkan, dan (e) Membuat rancangan dan karya teknologi, rancangan dan karya seni monumental/ seni pertunjukan/ karya sastra
	c) Melaksanakan pengabdian kepada masyarakat	(a) Menduduki jabatan pimpinan lembaga pemerintah/ pejabat Negara yang harus dibebaskan dari jabatan organiknya, (b) Melaksanakan pengembangan hasil pendidikan dan penelitian yang dapat dimanfaatkan oleh masyarakat, (c) Memberi latihan/ penyuluhan/ penataran/ ceramah pada masyarakat,

Tabel 2.1 Indikator Penilaian (lanjutan)

2) Melaksanakan tri dharma perguruan tinggi		d) Memberi pelayanan kepada masyarakat atau kegiatan lain yang menunjang pelaksanaan tugas umum pemerintah dan pembangunan, dan (e) Membuat/ menulis karya pengabdian pada masyarakat yang tidak dipublikasi.
3) Bersedia melaksanakan tugas tambahan	a) Seminar	-
	b) Pelatihan	-
	c) Kepanitiaan	-
4) Melayani mahasiswa dan pihak lain terkait dengan baik	a) Dosen Wali	-
	b) Pembimbingan	-
5) Bertanggung jawab terhadap penggunaan sarana dan prasarana belajar di ruang kelas waktu mengajar	-	-
6) Mempunyai kreativitas atau inisiatif dalam melaksanakan tugas	a) Kreatifitas	-
	b) Inisiatif	-

2.2.2.3 Tata Cara Penilaian

Penilaian pelaksanaan pekerjaan dilakukan sekali setahun oleh Pejabat Penilai dan acuan penilaian yang diterapkan pada USM sesuai formulir penilaian tenaga edukasi USM. Adapun nilai pelaksanaan pekerjaan dinyatakan dengan sebutan dan angka sebagai berikut:

1. Kategori 1 : 0 – 20 = Sangat Kurang
2. Kategori 2 : 21 – 40 = Kurang
3. Kategori 3 : 41 – 60 = Cukup
4. Kategori 4 : 61 – 80 = Baik
5. Kategori 5 : 81 – 100 = Baik Sekali

Nilai untuk masing-masing unsur penilaian pelaksanaan pekerjaan, adalah rata-rata dari nilai sub-sub unsur penilaian. Setiap unsur penilaian ditentukan dulu nilainya dengan angka, kemudian ditentukan nilai sebutannya. Hasil penilaian pelaksanaan pekerjaan dituangkan dalam bentuk *reward*.

2.2.3 Reward

Reward atau penghargaan sering juga disebut upah ini adalah harapan setiap manusia bekerja, meskipun dapat saja berbeda pada setiap kelompok kerja diperusahaan atau di lembaga-lembaga sekolah (Danim, 2004). Pemberian *reward* pada setiap orang harus disesuaikan dengan hak dan kewajibannya. Perlu ditekankan disini bahwa *reward* tidak hanya diukur dengan materi, akan tetapi juga dipengaruhi oleh interaksi antara manusia serta lingkungan organisasi, pada saat tertentu manusia terangsang dengan insentif ekonomi atau materi (*material insentives*) atau keuntungan-keuntungan ekonomi (*economic rewards*).

2.2.3.1 Jenis Reward

Ada dua tipe *reward* (Mahsun, 2006):

1. *Social Reward*

Social reward adalah pujian dan pengakuan diri dari dalam dan luar organisasi, yang merupakan faktor *extrinsic reward* yang diperoleh dari lingkungannya, seperti financial materi, dan piagam penghargaan.

2. *Psychic Reward*

Psychic Reward datang dari *self esteem* (berkaitan dengan harga diri), *self satisfaction* (kepuasan diri) dan kebanggaan atas hasil yang dicapai, *psychic reward* adalah *intrinsic reward* yang datang dari dalam diri seseorang, seperti pujian, sanjungan, dan ucapan selamat yang dirasakan pegawai sebagian bentuk pengakuan terhadap dirinya dan mendatangkan kepuasan bagi dirinya sendiri.

2.2.3.2 Alternatif Norma Pemberian *Reward*

Reward dapat mengubah seseorang dan memicu peningkatan kinerja. Pemberian *reward* akan berjalan efektif apabila memenuhi koridor sebagai berikut (Ghani, 2003):

1. Dilakukan secara adil dan tidak pilih kasih, diberlakukan untuk semua anggota organisasi perusahaan.
2. Ada aturan yang jelas/transparan dan accountable, sehingga setiap pekerjaan tahu persis rambu-rambu sistem dan prosedur.
3. Diberlakukan secara konsisten dan konsekuen.

Sistem *reward* yang baik dapat memotivasi orang serta memuaskan mereka sehingga dapat menumbuhkan komitmen terhadap organisasi. *Reward* yang kurang baik justru sering gagal dalam memotivasi dan menumbuhkan semangat peningkatan produktivitas. Meskipun motivasi uang dan waktu yang sangat besar untuk sistem *reward* organisasi, dampak motivasi yang diinginkan sering tidak tercapai.

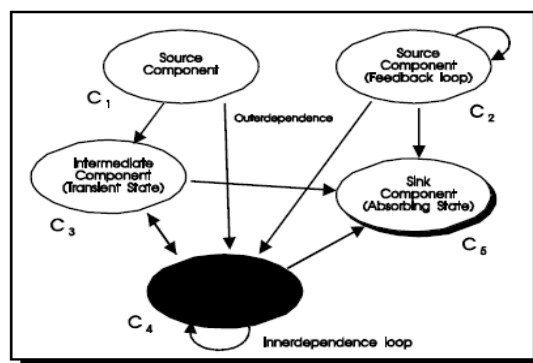
2.2.4 *Analytic Network Process (ANP)*

Metode *Analytic Network Process* (ANP) merupakan pengembangan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Metode ANP mampu memperbaiki kelemahan AHP berupa kemampuan mengakomodasi keterkaitan antar kriteria atau alternatif (Saaty, 1999a). Keterkaitan pada metode ANP ada 2 jenis yaitu keterkaitan dalam satu set elemen (*inner dependence*) dan keterkaitan antar elemen yang berbeda (*outer dependence*). Adanya keterkaitan tersebut menyebabkan metode ANP lebih kompleks dibanding metode AHP.

ANP adalah teori umum pengukuran *relative* yang digunakan untuk menurunkan rasio prioritas komposit dari skala rasio individu yang mencerminkan pengukuran *relative* dari pengaruh elemen-elemen yang saling berinteraksi berkenaan dengan kriteria kontrol (Saaty, 2005a). ANP merupakan teori matematika yang memungkinkan seseorang untuk melakukan *dependence* dan *feedback* secara sistematis yang dapat menangkap dan mengkombinasikan faktor-faktor *tangible* dan *intangible* (Aziz, 2003).

Dalam konsep AHP, terdapat tujuh pilar utama, yaitu : (1) skala rasio, (2) perbandingan berpasangan, (3) kondisi-kondisi untuk sensitivitas dari vektor eigen, (4) homogenitas dan klusterisasi, (5) sintesis, (6) mempertahankan dan membalikkan urutan, dan (7) pertimbangan kelompok. Ketujuh pilar AHP inilah yang berfungsi sebagai titik awal untuk ANP. ANP memberikan kerangka umum untuk menangani dengan keputusan tanpa membuat asumsi tentang kebebasan elemen-elemen tingkat yang lebih tinggi (Saaty, 2005b).

Pembobotan dengan ANP membutuhkan model yang merepresentasikan saling keterkaitan antar kriteria dan subkriteria yang dimilikinya. Ada 2 kontrol yang perlu diperhatikan di dalam memodelkan sistem yang hendak diketahui bobotnya. Kontrol pertama adalah kontrol hierarki yang menunjukkan keterkaitan kriteria dan sub kriterianya. Pada kontrol ini tidak membutuhkan struktur hierarki seperti pada metode AHP. Kontrol lainnya adalah kontrol keterkaitan yang menunjukkan adanya saling keterkaitan antar kriteria atau cluster pada gambar 2.2 (Saaty, 1996).



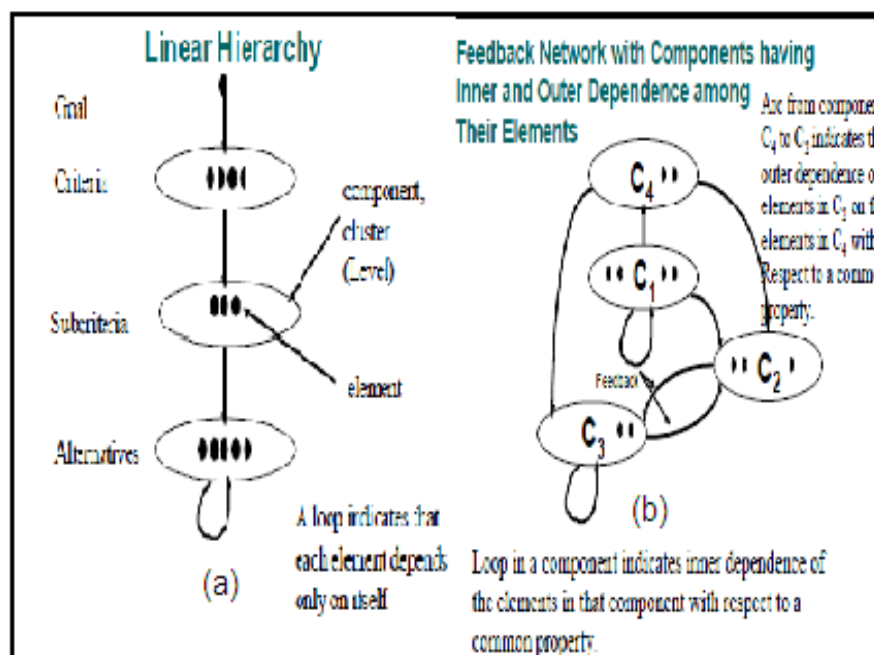
Gambar 2.2 Analytic Network Process (ANP) (Saaty, 1999)

2.2.4.1 Langkah-langkah dalam ANP

Berikut ini adalah lima langkah pembuatan ANP (Maede et al., 2002):

Langkah 1: *Buat suatu hirarki jaringan keputusan yang menunjukkan hubungan antar factor keputusan*

Tujuan utamanya adalah untuk mengidentifikasi alternatif yang akan menjadi paling signifikan dalam pengambilan keputusan. Permasalahan harus dinyatakan dengan jelas dan dipecahkan dalam sebuah sistem rasional, seperti sebuah jaringan. Contoh format jaringan seperti ditunjukkan pada gambar 2.3 :



Gambar 2.3 Struktur Difference Between a Hierarchy and a Network

(a) a Hierarchy (b) a Network (Chung et. al., 2006)

Langkah 2: *Buat matriks perbandingan berpasangan diantara faktor yang mempengaruhi keputusan*

Matriks perbandingan berpasangan ini dibutuhkan untuk menghitung dampaknya pada alternatif-alternatif yang saling dibandingkan dengan skala rasio pengukuran 1-9 (tabel 2.1) yang dikembangkan oleh Saaty (Meade dan Sarkis, 1999).

Tabel 2.2 Preferensi skala Saaty's 1-9 untuk AHP (Meade dan Sarkis, 1999)

Tingkat Kepentingan	Definisi	Keterangan
1	Sama penting	Kedua elemen mempunyai pengaruh yang sama
3	Sedikit lebih penting	Pengalaman dan penilaian sedikit memihak satu elemen dibanding pasangannya
5	Lebih penting	Pengalaman dan penilaian dengan kuat memihak satu elemen dibanding pasangannya
7	Sangat penting	Satu elemen sangat disukai dan secara praktis dominasinya terlihat
9	Mutlak sangat penting	Satu elemen terbukti mutlak lebih disukai dibandingkan dengan pasangannya
2, 4, 6, 8	Nilai tengah	Digunakan untuk mengkompromikan nilai-nilai diantara nilai di atas

Nilai perbandingan digunakan untuk perbandingan terbalik (*inverse*), yaitu $a_{ij} = 1/a_{ji}$ dimana a_{ij} atau (a_{ji}) menunjukkan tingkat kepentingan dari elemen ke-I atau ke-j. Seperti dalam AHP, perbandingan berpasangan di ANP dilakukan dalam kerangka sebuah matriks dan vektor prioritas lokal dapat diturunkan dari estimasi tingkat kepentingan *relative* berkaitan dengan elemen (klaster) yang dibandingkan dengan menyelesaikan persamaan, seperti pada rumus 2.1 :

$$\mathbf{A} * \mathbf{w} = \lambda_{\max} * \mathbf{w} \quad (2.1)$$

Dimana A adalah matriks perbandingan berpasangan, w adalah *eigen vector*, dan λ_{\max} adalah nilai *eigen value* terbesar A. Saaty mengusulkan beberapa algoritma untuk mendekati nilai w.

Langkah 3: *Hitung relative importance weight vectors dari faktor-faktor yang ada*

Tingkat ketidak konsistenan pada respon di sebut dengan rasio ketidak konsistenan (CR). Langkah – langkah dalam menghitung CR adalah sebagai berikut:

- (1) Nilai perbandingan berpasangan dikalikan secara matrik dengan bobot (*eigen*) sehingga menghasilkan suatu nilai hasil. Nilai-nilai hasil tersebut selanjutnya akan dibagi dengan nilai *eigen* tiap barisnya untuk mendapatkan nilai rata-rata. Selanjutnya menghitung nilai *phi*.
- (2) Nilai *phi* diperoleh dari jumlah nilai hasil dibagi dengan jumlah indikator yang di bandingkan (rumus 2.2).

$$phi = \frac{\text{Jumlah nilai hasil}}{\text{Jumlah indikator}} \quad (2.2)$$

- (3) Nilai *consistency index* (CI) berasal dari perhitungan nilai *phi* dikurangi jumlah indikator, setelah itu dibagi jumlah indikator dikurangi 1 (rumus 2.3).

$$CI = \frac{\text{Jumlah phi} - \text{jumlah indikator}}{\text{Jumlah indikator} - 1} \quad (2.3)$$

- (4) *Consistency Ratio* (CR) berasal dari nilai (rumus 2.4):

$$CR = \frac{\text{Consistensi indeks}}{\text{indeks ratio}} \quad (2.4)$$

Saaty mengusulkan rasio ketidak konsistenan maksimum yang diperbolehkan adalah 0,10.

Langkah 4: *Pembentukan supermatriks dan analisis*

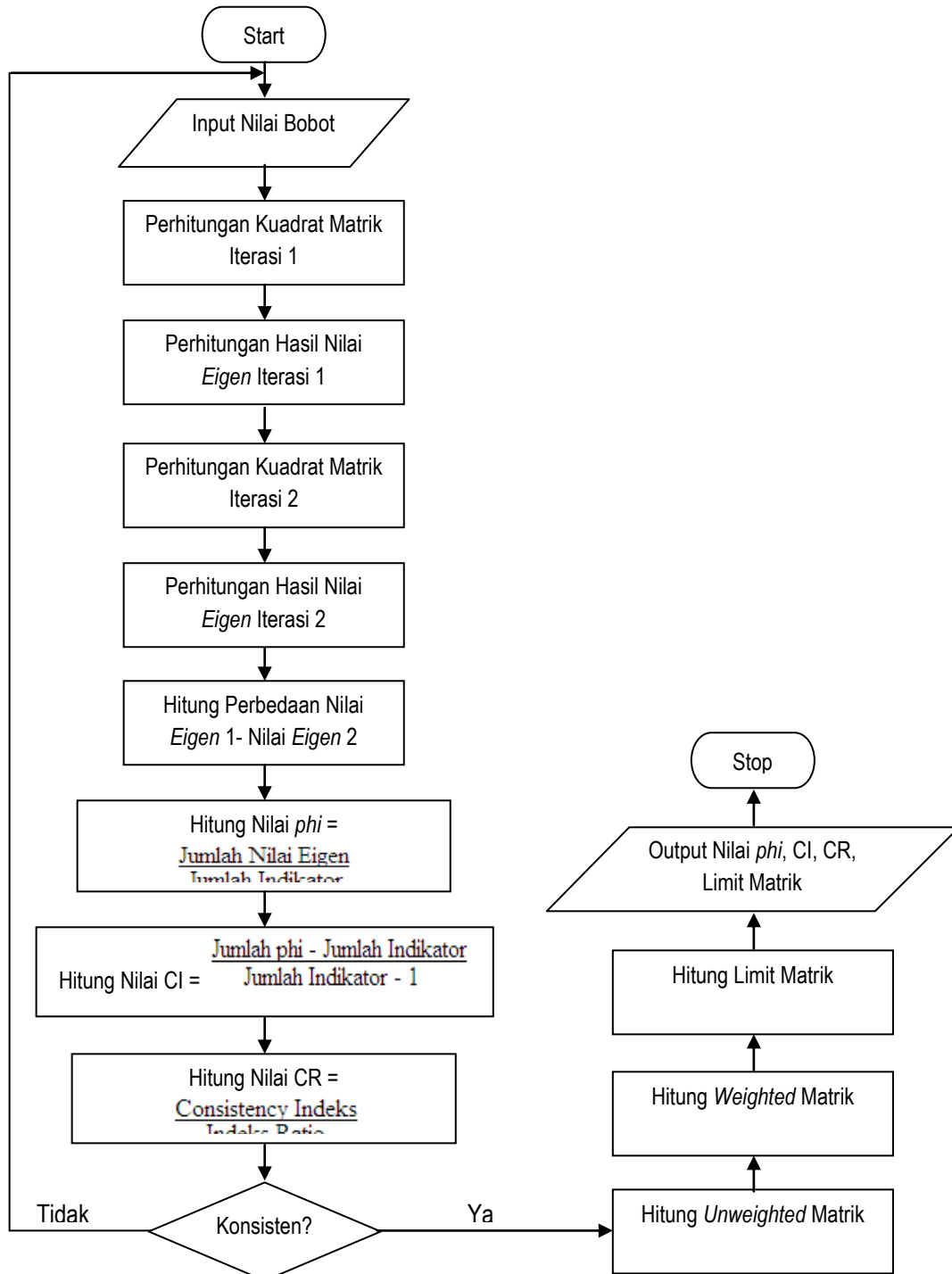
Supermatriks yaitu suatu matrik yang tersusun dari *relative importance weight vectors*. Kemudian menormalisasikan supermatriks tersebut sehingga angka-angka di dalam tiap-tiap kolom pada supermatriks memiliki jumlah bernilai 1 (satu).

Langkah 5: *Menghitung bobot akhir*

Hitunglah bobot akhir dengan meningkatkan supermatriks dengan $2n+1$, dimana k merupakan sembarang angka yang besar sampai stabilitas bobot

terjadi, dimana nilai-nilai dalam supermatriks tidak berubah ketika dikalikan dengan dirinya sendiri, atau sering disebut konvergen.

Tahapan ANP dapat digambarkan pada flowchart (gambar 2.4):



Gambar 2.4 Algoritma Perhitungan Bobot dengan ANP

2.2.5 Analisa

Analisa merupakan tahap yang menjadi dasar proses pembuatan pada tahap selanjutnya. Pada tahap analisa sistem ini, peneliti menggunakan *Unified Modeling Language* (UML) dikembangkan sebagai suatu alat bantu pemodelan sistem untuk analisis dan desain berorientasi objek oleh Grady Booch, Jim Rumbaugh, dan Ivar Jacobson.

UML adalah alat bantu analisis serta perancangan perangkat lunak berbasis objek (Nugroho, 2005). Definisi lainnya, UML adalah suatu bahasa yang digunakan untuk menentukan, memvisualisasikan, membangun, dan mendokumentasikan suatu sistem informasi (Jones, 2006).

Pada tahap penelitian ini, peneliti menggunakan dua macam diagram dalam UML untuk tahap analisa (*use case diagram* dan *class diagram*) dan satu macam diagram dalam UML untuk tahap perancangan sistem (*activity diagram*).

2.2.5.1 *Use Case Diagram*

Diagram ini memperlihatkan himpunan *use case* dan aktor-aktor (suatu jenis khusus dari kelas). Diagram ini sangat penting untuk mengorganisasi dan memodelkan perilaku dari suatu sistem yang dibutuhkan serta diharapkan pengguna.

2.2.5.2 *Class Diagram*

Diagram ini memperlihatkan himpunan kelas-kelas, antarmuka-antarmuka, kolaborasi-kolaborasi dan relasi-relasi antar objek. Relasi kelas antar kelas mendefinisikan kelas yang terhubung atau digunakan oleh kelas lain. Relasi kelas mempengaruhi bagaimana struktur kelas diimplementasikan.

2.2.6 Desain

Desain dilakukan setelah melalui tahap analisa.

2.2.6.1 *Activity Diagram*

Diagram ini memperlihatkan aliran dari suatu aktifitas ke aktifitas lainnya dalam suatu sistem. Diagram ini terutama penting dalam pemodelan fungsi-fungsi dalam suatu sistem dan memberi tekanan pada aliran kendali antar objek. Diagram aktifitas ditujukan untuk :

1. Memperlihatkan kegiatan yang dikerjakan saat sebuah operasi dijalankan.
2. Menunjukkan kegiatan internal di sebuah objek.
3. Memperlihatkan kegiatan-kegiatan yang saling berhubungan dan pengaruhnya terhadap objek disekelilingnya.
4. Memperlihatkan bagaimana *use case* dijalankan dalam sudut pandang kegiatan dan perubahan status

