

## **IMPLEMENTASI METODE *ANALYTICAL NETWORK PROCESS* UNTUK MEMBANGUN APLIKASI *EXECUTIVE SUPPORT SYSTEM* PADA PERUSAHAAN KONSULTAN IT**

**Ngurah Agus Sanjaya ER**

Program Studi Teknik Informatika, Jurusan Ilmu Komputer  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Udayana  
Email : [agus.sanjaya@cs.unud.ac.id](mailto:agus.sanjaya@cs.unud.ac.id)

### **Abstrak**

Sistem pendukung eksekutif (*executive support system*) pada perusahaan konsultan teknologi informasi dibangun untuk membantu level eksekutif dalam menilai perkembangan proyek yang dikerjakannya. Salah satu proyek teknologi informasi yang umum ditangani oleh konsultan TI adalah *search engine optimization* (SEO).

Pada proyek SEO kriteria-kriteria seperti ranking, target, pagerank dan linkpartner dapat digunakan sebagai indikator keberhasilan. Masing-masing kriteria ini saling terkait dan memiliki lebih dari satu sub-kriteria. Metode *Analytical Network Process* (ANP) dapat diterapkan pada permasalahan penentuan keberhasilan proyek TI yang kriteria-kriterianya memiliki keterkaitan.

Pada penelitian ini dibangun suatu sistem pendukung eksekutif untuk menentukan keberhasilan proyek SEO dengan menerapkan metode ANP. Dari uji coba didapatkan bahwa ranking dan rata-rata ranking merupakan kriteria yang paling penting dalam menentukan tingkat keberhasilan suatu proyek SEO.

Kata Kunci : *Executive Support System*, Metode ANP, SEO

### **Abstract**

*An Information Technology (IT) consultant company needs an executive support system to help the management in assessing the ongoing development of a project. One of the most common project handled by an IT consultant is Search Engine Optimization (SEO).*

*In SEO project, a few criteria such as their rank, target, page rank and link partner can be used as indicators of successful search. These criteria are inter-related and each of them has more than one sub-criteria. Analytical Network Process (ANP) can be applied to determine the success level of a project with inter-related criteria.*

*In this research, an executive support system with the ANP method is built to determine the success level of an SEO project by applying ANP method. The experimental results show that both rank and average rank are the two most important criteria to determine the success level of an SEO project.*

*Keywords: Executive Support System, Analytical Network Process, Search Engine Optimization*

## PENDAHULUAN

Perusahaan konsultan *Information Technology* (IT) atau teknologi informasi akan mengusahakan penyelesaian masalah dengan memberikan saran dan rekomendasi dari keahlian, pelatihan dan pengalaman yang dimiliki untuk klien. Suatu *project* (proyek) adalah suatu usaha sementara yang dilakukan untuk mencapai produk atau jasa yang unik. *Project* IT mengacu pada *project* yang melibatkan *hardware*, *software*, dan jaringan. Beberapa contoh *project* IT ditangani konsultan adalah *search engine optimization*, pengembangan perangkat lunak, *helpdesk*, *web development* dan sebagainya.

Sistem pendukung eksekutif atau *Executive Support System* (ESS) sering disebut juga sebagai *Executive Information System* (EIS) atau sistem informasi eksekutif. Sistem Informasi eksekutif adalah sistem yang menyediakan informasi kepada manajer tingkat atas mengenai kinerja perusahaan secara menyeluruh (McLeod&Schell, 2007 : 221). ESS akan mempermudah konsultan IT untuk mengetahui perkembangan *project* pada perusahaan konsultan IT. Pada aplikasi ini, metode yang digunakan sebagai pengambilan keputusan adalah metode *Analytical Network Process*. *The Analytical Network Process* (ANP) adalah generalisasi dari *Analytical Hierarchy Process* (AHP), dengan mempertimbangkan ketergantungan antara unsur-unsur dari hirarki. Banyak masalah keputusan tidak dapat terstruktur secara hirarkis karena mereka melibatkan interaksi dan ketergantungan unsur-unsur tingkat

yang lebih tinggi dalam hirarki di elemen level yang lebih rendah (Saaty, 2008 : 2).

## TINJAUAN PUSTAKA

### TEORI *LINK EXCHANGE*

*Link exchange* (pertukaran link), atau disebut juga dengan *link building*, adalah proses di mana dua webmaster setuju untuk menampilkan *hyperlink* dari situs web masing-masing di situs web mereka. Peringkat *search engine* dari website tersebut akan lebih baik untuk yang memiliki lebih banyak jumlah *backlink* berkualitas, yaitu *link* merujuk situs web mereka (Gupta, 2009 : 4).

*Backlink* adalah salah satu cara optimasi SEO dengan cara memperoleh dukungan dari website orang lain, dengan kata lain link website anda yang terletak pada website orang lain. Jumlah *backlink* adalah salah satu indikasi popularitas dari sebuah web (Aviyanto, 2010 : 73).

### *EXECUTIVE SUPPORT SYSTEM*

Pada awalnya *Executive Support System* (ESS) atau Sistem Pendukung Keputusan Eksekutif (SPKE) disebut sebagai Sistem Informasi Eksekutif (SIE) atau *Executive Information System* (EIS), walaupun istilah tersebut masih digunakan. Sistem pendukung keputusan eksekutif merupakan sistem yang harus bersifat fleksibel karena kebutuhan para eksekutif yang akan berubah dengan sangat cepat. Keuntungan utama dari sistem pendukung keputusan eksekutif ini

karena kemampuannya untuk menganalisis, membandingkan, dan memperlihatkan kecenderungan dengan waktu yang cepat. Keputusan-keputusan dapat diambil segera sehingga permasalahan dapat diatasi sebelum kondisi menjadi terlalu buruk dan segala bentuk kesempatan atau peluang dapat lebih cepat diidentifikasi. (Suryadi dkk, 2002:11).

### **METODE ANALYTICAL NETWORK PROCESS (ANP)**

Metode *Analytical Network Process* (ANP) merupakan pengembangan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Metode ANP mampu memperbaiki kelemahan AHP berupa kemampuan mengakomodasi keterkaitan antar kriteria atau alternatif (Santoso dkk, 2009 : 3). Keterkaitan pada metode ANP ada 2 jenis yaitu keterkaitan dalam satu set elemen (*inner dependence*) dan keterkaitan antar elemen yang berbeda (*outer dependence*). Secara umum langkah-langkah yang harus dilakukan dalam menggunakan ANP adalah (Santoso dkk, 2010 : 3):

1. Mendefinisikan masalah dan menentukan kriteria solusi yang diinginkan.
2. Menentukan pembobotan komponen dari sudut pandang manajerial.
3. Membuat matriks perbandingan berpasangan yang menggambarkan kontribusi atau pengaruh setiap elemen atas setiap kriteria. Perbandingan dilakukan berdasarkan penilaian dari pengambil

keputusan dengan menilai tingkat kepentingan suatu elemen.

4. Setelah mengumpulkan semua data perbandingan berpasangan dan memasukkan nilai-nilai kebalikannya serta nilai satu di sepanjang diagonal utama, prioritas masing-masing kriteria dicari dan konsistensi diuji.
5. Menentukan *eigenvector* dari matriks yang telah dibuat pada langkah ketiga.
6. Mengulangi langkah 3, 4, dan 5 untuk semua kriteria.
7. Membuat *unweighted supermatrix* dengan cara memasukkan semua *eigen vector* yang telah dihitung pada langkah 5 ke dalam sebuah super matriks.
8. Membuat *weighted supermatrix* dengan cara melakukan perkalian setiap isi *nweighted supermatrix* terhadap matriks perbandingan kriteria (*cluster matrix*).
9. Membuat *limiting supermatrix* dengan cara memangkatkan super matriks secara terus menerus hingga angka disetiap kolom dalam satu baris sama besar, setelah itu lakukan normalisasi terhadap *limiting supermatrix*.
10. Ambil nilai dari alternatif yang dibandingkan kemudian dinormalisasi untuk mengetahui hasil akhir perhitungan.
11. Memeriksa konsistensi, rasio konsistensi tersebut harus 10

persen atau kurang. Jika nilainya lebih dari 10%, maka penilaian data keputusan harus diperbaiki.

Menyusun prioritas merupakan salah satu bagian yang penting dan perlu ketelitian di dalamnya. Pada bagian ini ditentukan skala kepentingan suatu elemen terhadap elemen lainnya. Langkah pertama dalam penyusunan prioritas adalah menyusun perbandingan berpasangan. Perbandingan tersebut kemudian ditransformasikan ke dalam bentuk matriks untuk maksud analisis numerik, yaitu matriks  $n \times n$ .

## METODELOGI PENELITIAN

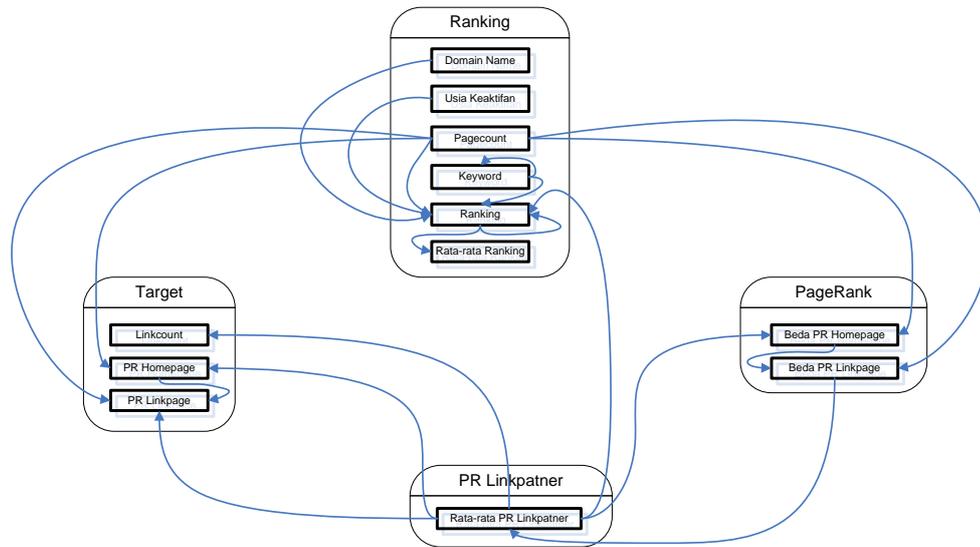
Beberapa aspek penting yang digunakan sebagai pertimbangan dalam menentukan kondisi keberhasilan *project*, yaitu :

1. *Ranking*, merupakan aspek pertama *project* SEO yang berisikan *node* yang mengacu pada peringkat yang didapat dari masing-masing *keyword*. Pada aspek ini, *cluster* dinamai *Ranking*, dan memiliki *node* *Domain Name*, *Usia Keaktifan*, *Pagecount*, *Keyword*, *Ranking* dan *Rata-rata Ranking*.
2. *Target*, merupakan aspek kedua *project* SEO yang berisikan data jumlah

*Linkpartner (linkcount)* yang telah didapatkan selama *project* berjalan dan pencapaian PR *project*. Pencapaian pada aspek ini, *cluster* dinamai *Target*, dan memiliki *node* *Linkcount* serta PR *Homepage*, dan PR *Linkpage* dari website lainnya yang melakukan *Linkexchange*.

3. PR (*PageRank*), merupakan aspek ketiga *project* SEO yang berisikan data perbedaan angka PR (*PageRank*) yang didapat pada bulan ini dan bulan sebelumnya untuk halaman *home* dan *link*. Pada aspek ini, *cluster* dinamai PR, dan memiliki *node* *Beda PR Homepage* dan *Beda PR Linkpage*.
4. PR *Linkpartner*, merupakan aspek keempat *project* SEO yang berisikan data angka rata-rata PR dari *Linkpartner* yang melakukan proses *linkexchange*. Pada aspek ini, *cluster* dinamai PR *Linkpartner*, dan memiliki *node* *Rata-rata PR Linkpartner*.

Dari keempat aspek tersebut, pengaruh dari masing-masing *node* pada aspek dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Pengaruh Antar Node (Kriteria) Aspek

Dari gambar 1, pengaruh antar kriteria aspek-aspek dalam *project* SEO tidak beraturan. Pada aspek *Ranking*, *Domain Name* dan *Usia Keaktifan* memiliki pengaruh terhadap *Ranking*, *Keyword* memiliki pengaruh terhadap *Keyword* dan *Ranking*, *Ranking* memiliki pengaruh terhadap *Ranking* dan *Rata-rata Ranking*, serta *Pagecount* memiliki pengaruh terhadap *Ranking*, *PR Homepage*, *PR Linkpage*, *Beda PR Homepage* dan *Beda PR Linkpage*. Aspek *Target* hanya terdapat pengaruh dari *PR Homepage* menuju *PR Linkpage*. Sedangkan aspek *PR*, *Beda PR Homepage* berpengaruh terhadap *Beda PR Linkpage*, dan *Beda PR Linkpage* berpengaruh terhadap *Rata-rata PR Linkpartner*. Terakhir, untuk aspek *PR Linkpartner* berpengaruh terhadap node *Ranking*, *Linkcount*, *PR Homepage*, *PR Linkpage* dan *Beda PR Homepage*.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Perhitungan awal dari implementasi metode ANP ini adalah

menentukan nilai perbandingan dari *cluster* dan *node* (kriteria) yang berupa matriks sehingga didapatkan nilai *eigen vector* yang konsisten. Pada ESS terdapat 4 (empat) buah *cluster*, yaitu *Ranking*, *Target*, *PageRank*, dan *PR Linkpartner* dengan masing-masing *node* yang saling berpengaruh. Langkah-langkah perhitungan dari metode ANP adapun sebagai berikut:

1. Membuat Model Pengaruh. Dalam suatu perhitungan dengan menggunakan metode ANP diperlukan suatu pemodelan antar kriteria yang memperlihatkan pengaruh antar kriteria (*node*). Model ini dipergunakan menentukan kriteria yang dibandingkan dalam matriks perbandingan berpasangan. Dengan adanya model ini, *cluster* yang dibandingkan juga dapat ditentukan. Model pengaruh seperti yang diperlihatkan gambar 1.
2. Membentuk Matriks Perbandingan Berpasangan.

Dari model pengaruh yang dibuat sebelumnya, *cluster* yang mempengaruhi *cluster* lainnya dapat dibandingkan dalam matriks berpasangan. Matriks perbandingan *cluster* didapat 3(tiga) matriks dari model pengaruh. Dari matriks perbandingan antar *cluster*, nilai perbandingan *cluster* dibagi dengan jumlah dari masing-masing kolom. Setelah dilakukan pembagian, masing-masing baris dicari rata-ratanya untuk menghasilkan *eigen vector*.

3. Membentuk *Cluster Matrix*. Setelah setiap nilai dari matriks perbandingan antar *cluster* dihitung *eigen vector*nya, *cluster matrix* dibentuk dari nilai *eigen vector* tersebut. Rincian dari hasil perhitungan *cluster matrix* dapat dilihat pada tabel

- 1.
4. Membentuk *Supermatrix*. Terdapat tiga jenis *supermatrix* yang harus dihitung dalam metode ANP yaitu *Unweighted Supermatrix* didapat dari nilai *eigen vektor* yang telah dihitung sebelumnya pada matriks perbandingan antar *node*, *Weighted Supermatrix* dihitung dengan cara mengalikan nilai matriks *Unweighted Supermatrix* dengan nilai *cluster matrix*, *Limit Supermatrix* didapat dengan cara mengalikan nilai dari *Weighted supermatrix* dengan dirinya sendiri hingga tiap kolom pada satu baris pada matriks memiliki nilai yang sama. Rincian dari hasil perhitungan *Supermatrix* dapat dilihat pada tabel 2, 3, dan 4.

Tabel 1. *Cluster Matrix*

Cluster	PageRank	PR Linkpartner	Ranking	Target
PageRank	0,1667	0,0711	0,0711	0
PR Linkpartner	0,8333	0	0	0
Ranking	0	0,6970	0,6970	0
Target	0	0,2317	0,2317	1

Tabel 2. *Unweighted Supermatrix*

Node	BPH	BPL	RPL	DN	K	P	R	RR	UK	L	PH	PL
Beda PR home (BPH)	0	0	1	0	0	0,876	0	0	0	0	0	0
Beda PR Link(BPL)	1	0	0	0	0	0,124	0	0	0	0	0	0
Rata PR Link(RPL)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Domain Name(DN)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Keyword(K)	0	0	0	0	0,124	0	0	0	0	0	0	0
Pagecount(P)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ranking(R)	0	0	1	1	0,876	1	0,2405	0	1	0	0	0
Rata Ranking(RR)	0	0	0	0	0	0	0,7595	0	0	0	0	0
Usia Keaktifan (UK)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Linkcount (L)	0	0	0,3339	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PR Home(PH)	0	0	0,5911	0	0	0,876	0	0	0	0	0	0
PR Link(PL)	0	0	0,0749	0	0	0,124	0	0	0	0	1	0

Tabel 3. *Weighted Supermatrix*

Node	BPH	BPL	RPL	DN	K	P	R	RR	UK	L	PH	PL
Beda PR home(BPH)	0	0	0,0711	0	0	0,0622	0	0	0	0	0	0
Beda PR Link(BPL)	1	0	0	0	0	0,0088	0	0	0	0	0	0
Rata PR Link(RPL)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Domain Name(DN)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Keyword(K)	0	0	0	0	0,124	0	0	0	0	0	0	0
Pagecount(P)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ranking(R)	0	0	0,6970	1	0,876	0,6970	0,2405	0	1	0	0	0
Rata Ranking(RR)	0	0	0	0	0	0	0,7595	0	0	0	0	0
Usia Keaktifan (UK)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Linkcount (L)	0	0	0,0724	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PR Home(PH)	0	0	0,1369	0	0	0,2029	0	0	0	0	0	0
PR Link(PL)	0	0	0,0173	0	0	0,0287	0	0	0	0	1	0

Tabel 4. *Limit Supermatrix*

Node	BPH	BPL	RPL	DN	K	P	R	RR	UK	L	PH	PL
BPH	0.0029	0.0029	0.0029	0.0029	0.0029	0.0029	0.0029	0.0029	0.0029	0.0029	0.0029	0.0029
BPL	0.0051	0.0051	0.0051	0.0051	0.0051	0.0051	0.0051	0.0051	0.0051	0.0051	0.0051	0.0051
RPL	0.0182	0.0182	0.0182	0.0182	0.0182	0.0182	0.0182	0.0182	0.0182	0.0182	0.0182	0.0182
DN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
K	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R	0.2618	0.2618	0.2618	0.2618	0.2618	0.2618	0.2618	0.2618	0.2618	0.2618	0.2618	0.2618
RR	0.6924	0.6924	0.6924	0.6924	0.6924	0.6924	0.6924	0.6924	0.6924	0.6924	0.6924	0.6924
UK	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L	0.0032	0.0032	0.0032	0.0032	0.0032	0.0032	0.0032	0.0032	0.0032	0.0032	0.0032	0.0032
PH	0.0056	0.0056	0.0056	0.0056	0.0056	0.0056	0.0056	0.0056	0.0056	0.0056	0.0056	0.0056
PL	0.0106	0.0106	0.0106	0.0106	0.0106	0.0106	0.0106	0.0106	0.0106	0.0106	0.0106	0.0106

5. Menentukan Skala Pengukuran untuk Evaluasi Data Nilai *Project*. Setelah menghitung *limit matrix*, subkriteria digunakan sebagai skala pengukuran untuk mengevaluasi data-data kriteria yang didapat. Skala pengukuran tersebut digolongkan menjadi 2, yaitu Baik, jika nilai atribut kriteria mencapai nilai target *project* dan Buruk, jika nilai atribut kriteria tidak mencapai nilai target *project*.

### KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini, maka diperoleh kesimpulan bahwa penerapan perhitungan metode ANP (*Analytical Network Process*) pada aplikasi ESS (*Executive Support System*) perusahaan konsultan IT dapat dilakukan dengan memasukkan model pengaruh dari kriteria yang terdapat pada *project*. Dari pemodelan tersebut, metode ANP dapat menentukan matriks perbandingan berpasangan yang terjadi antar aspek dan kriteria. Dari pembobotan pada *project* SEO, hasil bobot dua kriteria yang paling tinggi adalah rata-rata ranking (0.6346) dan ranking (0.2280) dengan subkriteria kondisi mencapai target(Baik) dan kondisi belum mencapai target (Buruk). Hal ini terlihat dari hasil perhitungan bobot masing-masing kriteria yang terdapat pada lampiran 2. Sehingga penilaian kondisi *project* Berhasil dapat dilakukan dengan melihat bobot subkriteria yang dimiliki suatu *project* untuk kriteria *ranking* dan rata-rata *ranking* telah mencapai target(Baik).

### DAFTAR PUSTAKA

- Aviyanto, Tiyo. 2010. *Trik Membuat Website dan Blog Menjadi No 1 di Google*. Jakarta : Mediakita.
- Gupta, Manu. 2009. *SEO Link Building – A Professional SEO Approach : How to effectively manage Link Building*. Growth TechnoSoft.
- McLeod, Jr., Raymond & George P. Schell. 2007. *Sistem Informasi Manajemen Edisi Kesembilan*. Indonesia : PT Indeks.
- Saaty, Thomas L. 2008. *The Analytical Network Process*. University of Pittsburgh.
- Santoso, Leo Willyanto, Alexander Setiawan & Januar R. Stanley. 2009. *Pembuatan Aplikasi Sistem Seleksi Calon Pegawai dengan Metode Analytic Network Process (ANP) di PT X*. Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri – Universitas Kristen Petra.
- Santoso, Leo Willyanto, Alexander Setiawan & Andreas Handojo. 2010. *Pembuatan Aplikasi Sistem Seleksi Calon Pegawai dan Pemilihan Supplier dengan Metode Analytic Network Process (ANP) dan Analytic Hierarchy Process (AHP) di PT X*. Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri – Universitas Kristen Petra.
- Suryadi, Dr. Ir. Kadarsah & Ir. M. Ali Ramdhani, M. T. 2002. *SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN Suatu Wacana Struktural Idealisasi dan Implementasi Konsep Pengembangan Keputusan*. Bandung : PT Remaja Rosdakarya.