

PENGGUNAAN METODE ANALYTIC NETWORK PROCESS (ANP) UNTUK PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMBERIAN BONUS KARYAWAN

Nadia Ulfa¹, Muhammad Arhami², dan Muhammad Rizka^{*3}

^{1,2,3} Jurusan Teknologi Informasi dan Komputer Politeknik Negeri Lhokseumawe
Jln. B.Aceh Medan Km.280 Buketrata 24301 Indonesia

*E-mail : rizka@pnl.ac.id

Abstract

The decision support system is a system that can provide problem-solving abilities and communication skills for problems with semi-structured and unstructured conditions, such as determining which employees deserve a bonus. The decision-making process is a frequent occurrence and is at the core of activities at PT Perta Arun Gas, one of which is to determine bonuses for employees by calculating the average value of criteria for each employee, not counting the values of related criteria. The system designed is a decision-making system to determine employees who get bonuses using the Analytic Network Process (ANP) method, this ANP method can calculate the related criteria values. ANP is a method that accommodates the relationship between criteria and alternatives. The criteria used are, professional at work, politeness (behavior), presence, loyalty (a sense of ownership of employees towards the company), responsibility, cleanliness & tidiness, and discipline. The test results indicate that this system can solve the problem of determining the distribution of bonuses to employees so that it can help in selecting employees who receive the bonus.

Keywords: Decision support system (DSS), Bonuses, Analytic Network Process (ANP), Ranking.

PENDAHULUAN

PT Perta Arun Gas merupakan industri pengolahan gas yang memiliki 241 pekerja tetap, 184 pekerja tidak tetap dan 761 pegawai alih daya [1]. PT Perta Arun Gas memberikan motivasi karyawannya dengan pemberian reward yang diberikan dalam periode tertentu misalkan dengan bonus sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan oleh PT Perta Arun Gas. PT Perta Arun Gas memberikan penghargaan terhadap karyawan dengan cara memilih karyawan berprestasi setiap tahunnya yang diberi nama bonus karyawan berprestasi. Hal ini dimaksudkan untuk meningkatkan semangat kerja karyawan, terutama dalam memberikan perfoma kerja terbaik kepada perusahaan. Namun, PT Perta Arun Gas memiliki permasalahan yaitu proses pemilihan karyawan berprestasi PT Perta Arun Gas dilakukan dengan menggunakan

analisa dan perhitungan manual, yaitu dengan menghitung rata-rata nilai kepentingan kriteria dan dikalikan dengan persentase yang telah ditetapkan dan dijumlahkan kembali. Bagi karyawan yang mendapatkan jumlah nilai tertinggi, maka karyawan tersebut yang menjadi karyawan berprestasi dan akan diberikan penghargaan berupa bonus sesuai aturan perusahaan. Proses pemilihan karyawan berprestasi seperti ini dapat menyebabkan lamanya proses pengumuman penentuan karyawan terbaik, sehingga diperlukan suatu sistem yang berbasis digital atau suatu sistem yang dapat digunakan untuk mendukung pengambilan keputusan pemberian bonus bagi karyawannya yang berbasis komputer dan sistem pendukung keputusan (SPK) tersebut telah dibangun dengan menggunakan metode Analytic Network Process (ANP).

Model kinerja yang telah ada untuk pemiliha karyawan berprestasi telah diverifikasi di pangkalan data evaluasi karyawan PT. Perta Arun Gas. Penggunaan ANP untuk penyelesaian kasus ini termotivasi oleh kemampuan untuk mengambil semua depedensi termasuk elemen yang secara tidak langsung ada dalam bagian proses pengambilan keputusan (kompetensi, ahli, kriteria, preferensi, varian keputusan) [2].

Kajian yang terkait dengan SPK telah banyak dilakukan diantaranya adalah SPK Karyawan Terbaik Menggunakan Metode Analytic Network Process (ANP) (Studi Kasus PT KFC MALL SKA) [3], dimana sistem ini hanya menggunakan empat kriteria yaitu disiplin, integritas & sikap kerja, serta hasil kerja, dan komunikasi dalam tim. Kajian tersebut mempunyai tujuan yang sama yaitu menyeleksi karyawan terbaik atau berprestasi, hanya saja tidak ditujukan untuk pemberian bonus, sedangkan sistem yang telah dibangun ini akan memberikan bonys bagi karyawan yang terbaik.

Kriteria yang dimiliki juga ada beberapa yang berbeda dimana kriteria-kriterianya adalah profesional dalam bekerja, sopan santu (perilaku), absensi, loyalitas (rasa memiliki pegawai terhadap perusahaan), tanggung jawab, kebersihan dan kerapian, dan disiplin. Berdasarkan kriteria-kriteria tersebutlah karyawan PT. Arun Gas diseleksi untuk mendapatkan bonus melalui metode metode Analytic Network Process (ANP).

Metode Analytic Network Process (ANP) adalah salah satu metode yang mampu merepresentasikan tingkat kepentingan berbagai pihak dengan mempertimbangkan saling keterkaitan antar kriteria dan sub kriteria yang ada. Model ini merupakan pengembangan dari AHP sehingga kompleksitasnya lebih dibanding metode AHP [4].

Metode ANP memerlukan interaksi dan ketergantungan dengan menggunakan network. ANP mengizinkan adanya interaksi dan umpan balik dari elemen-

elemen dalam cluster (inner dependence) dan antar cluster (outer dependence) [5].

ANP merupakan metode pemecahan suatu masalah yang tidak terstruktur dan adanya ketergantungan hubungan antar elemennya. Metode Analytic Network Process (ANP) telah banyak diteliti oleh beberapa ahli. Beberapa jurnal menjelaskan tentang penerapan ANP dan pemecahan masalahnya dengan beberapa model pembobotan [6-8].

METODE

Pembangunan sistem diantaranya dilakukan melalui analisa kebutuhan data dan analisa kebutuhan fungsional, perancangan sistem, perancangan tabel database dan perancangan user interface.

Kebutuhan data untuk system ini ada dua yaitu :

- a. Data Kriteria
- b. Data Alternatif

Berikutnya untuk kebutuhan fungsional merupakan kebutuhan yang berisi proses – proses apa saja yang dapat dilakukan oleh sistem. Kebutuhan fungsional dapat membantu mempermudah proses pengolahan data pada sistem. Dari deskripsi kebutuhan penggunaan dapat diketahui hal yang diperlukan untuk membangun sebuah sistem berdasarkan kebutuhan dan batasan kebutuhan pengguna yang terdapat di dalam sistem. Kebutuhan fungsional dari sistem ini adalah sebagai berikut :

- a. Admin dapat menambah data kriteria, alternatif, perbandingan kriteria, perbandingan alternatif dan pengguna.
- b. Admin dapat melihat data kriteria, alternatif, perbandingan kriteria, perbandingan alternatif dan pengguna.
- c. Admin dapat mengedit data kriteria, alternatif, perbandingan kriteria, perbandingan alternatif dan pengguna.
- d. Admin dapat menghapus data kriteria, alternatif dan pengguna.

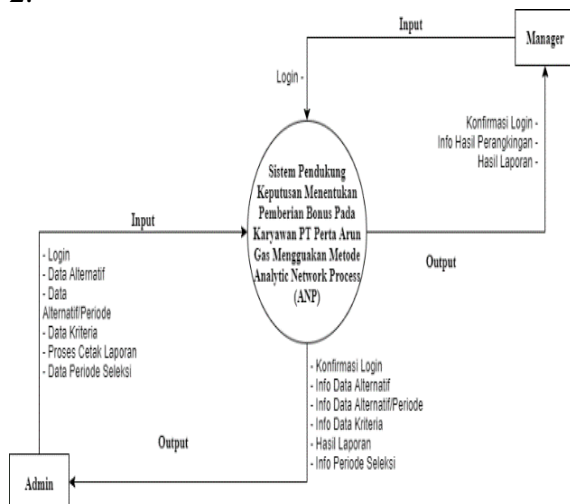
- e. Admin dapat melihat hasil perancangan.
- f. Admin dapat melihat dan mencetak laporan.
- g. Manager dapat melihat data alternatif dan data kriteria.
- h. Manager dapat melihat hasil perancangan.
- i. Manager dapat melihat dan mencetak laporan.

Perancangan Sistem

Perancangan sistem yang dibuat meliputi beberapa tahapan yaitu perancangan konteks diagram, perancangan DFD (Data Flow Diagram), ERD (Entity Realitionship Diagram), perancangan Tabel dan pembuatan form User Interface.

Konteks Diagram

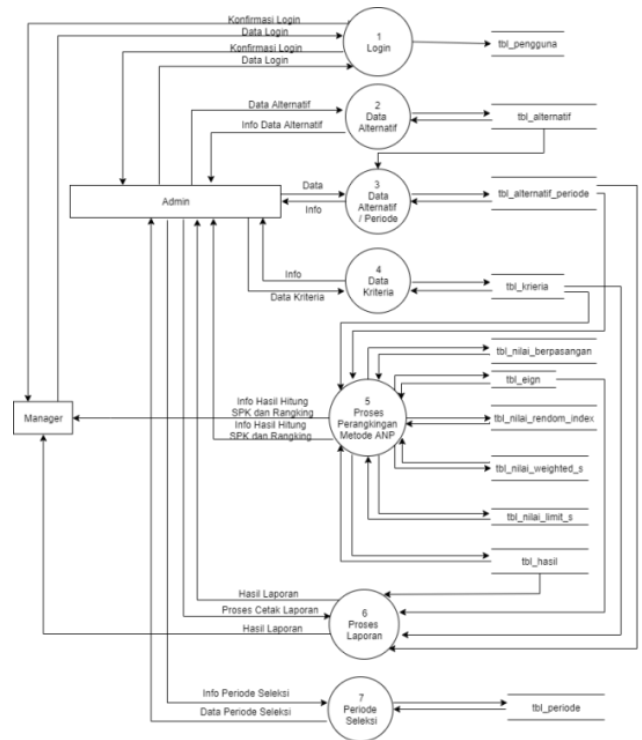
Diagram Konteks merupakan aliran yang memodelkan hubungan antara sistem dengan entitas. Selain itu diagram konteks merupakan diagram yang paling awal yang terdiri dari suatu proses data dan menggambarkan ruang lingkup suatu sistem secara garis besarnya. Aliran dalam diagram konteks memodelkan masuk ke sistem dan keluaran dari sistem. Rancangan diagram konteks dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 1 Diagram konteks

Data Flow Diagram (DFD)

Data Flow Diagram adalah suatu network yang menggambarkan suatu sistem automat/komputerisasi, manualisasi atau gabungan dari keduanya, yang penggambarannya disusun dalam bentuk komponen sistem yang saling berhubungan sesuai dengan aturan mainnya[9]. berikut ini dfd level 0 dari sisitem pendukung keputusan menentukan pemberian bonus pada pegawai PT Perta Arun Gas menggunakan metode Analytic Network Process (ANP) dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 2. Data flow diagram level 0

Entity Relationship Diagram (ERD)

Entity Relationship Diagram adalah gambar atau diagram yang menunjukkan informasi dibuat, disimpan, dan digunakan dalam sistem bisnis [9]. Berikut ini ERD dari sisitem pendukung keputusan menentukan pemberian bonus pada pegawai PT Perta Arun Gas menggunakan metode Analytic Network Process (ANP) dapat dilihat pada Gambar 4 berikut ini.

4. Seberapa banyak sifat kriteria A terdapat pada Bi dibandingkan dengan Bj

Bila diketahui nilai b_{ij} maka secara teoritis nilai $b_{ij} = 1 / b_{ji}$, sedangkan b_{ij} dalam situasi $i = j$ adalah mutlak. Nilai numerik yang digunakan untuk perbandingan di atas diperoleh dari skala perbandingan yang dibuat Saaty dan Vargas. Berdasarkan tabel di bawah ini kita dapat menentukan skala perbandingan antar elemen dalam proses pengambilan keputusan.

Tabel 2. Perbandingan skala penilaian verbal dan numerik [5]

Skala Penilaian Verbal	Skala Numerik
Amata sangat lebih besar pengaruhnya	>=9,5 9
Sangat lebih besar pengaruhnya	8 7
Lebih besar pengaruhnya	6 5
Sedikit lebih besar pengaruhnya	5 4
Sama besar Pengaruhnya	3 2
Kebaikan	1 $A_{ij} = 1 / a_{ij}$

4. Menentukan Nilai Eigenvector

Setelah dilakukan matriks perbandingan berpasangan, selanjutnya menentukan nilai *eigen* dari matriks tersebut. Perhitungan *eigenvector* dengan cara menjumlahkan nilai setiap kolom dari matriks kemudian membagi setiap nilai sel kolom dengan total kolom dan menjumlahkan nilai-nilai dari setiap baris dan dibagi n . Nilai *eigen* dihitung dengan langkah-langkah sebagai berikut :

$$X = \Sigma (W_{ij} / \Sigma W_j) / n \quad (1)$$

Keterangan :

X : *eigenvector*

W_{ij} : nilai sel kolom dalam satu baris ($i, j = 1, \dots, n$)

ΣW_j : jumlah total kolom

n : jumlah matriks yang dibandingkan

5. Memeriksa Rasio Konsistensi

Setelah mendapatkan nilai eigen, selanjutnya memeriksa rasio konsistensi. Langkah Pertama adalah mencari nilai $(A)(W^T)$ dan nilai λ dengan cara :

$$\text{Matriks } (A) \times \text{Matrik } (W^T) \quad (2)$$

Keterangan :

A : Alternatif pebandingan

W^T : Nilai eigen

Setelah mendapatkan nilai $(A)(W^T)$, selanjutnya mencari nilai λ dengan cara :

$$\lambda = \frac{1}{n} \left(\left(\frac{\text{nilai } (A)(W^T)_1}{\text{nilai eigen 1}} \right) + \left(\frac{\text{nilai } (A)(W^T)_2}{\text{nilai eigen 2}} \right) \dots n \right) \quad (3)$$

Keterangan :

λ : Nilai eigen terbesar

n : Jumlah matriks yang dibandingkan

Setelah mendapatkan λ kemudian mencari Consistency Index (CI) sebagai berikut :

$$CI = (\lambda_{maks} - n) / (n - 1) \quad (4)$$

Keterangan :

CI : Consistency Index

λ_{maks} : Nilai eigen terbesar

n : Jumlah matriks yang dibandingkan

Nilai CI tidak akan berarti apabila terdapat standar untuk menyatakan apakah CI menunjukkan matriks konsisten. Saaty memberikan patokan dengan melakukan perbandingan secara acak atas 500 buah sampel. Saaty berpendapat bahwa suatu matriks yang dihasilkan dari perbandingan yang dilakukan secara acak merupakan suatu matriks yang mutlak tidak konsisten. Dari matriks acak tersebut didapatkan juga nilai *Consistency Index*, yang disebut juga dengan *Random Index* (RI). Dengan membandingkan CI dengan RI maka didapatkan patokan untuk menentukan tingkat konsistensi suatu matriks, yang

berpasangan, mengecek nilai konsistensinya dan kemudian nilai tersebut akan di masukan ke dalam unweighted matriks (matrik tidak terbobot), weighted matriks (matrik terbobot) dan limiting matriks kemudian disintese untuk mendapatkan rangking pegawai.

a. Nilai perbandingan

$$(A) = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

$$\underline{\text{Jumlah}} = (3 \quad 3 \quad 3)$$

Kemudian dinormalisasikan dengan membagi setiap nilai dengan jumlah, semisal $1/3= 0.3$, $1/3=0.3$, $1/3=0.3$ dan seterusnya sehingga dihasilkan matrik dibawah ini :

$$(A) = \begin{bmatrix} 0.3 & 0.3 & 0.3 \\ 0.3 & 0.3 & 0.3 \\ 0.3 & 0.3 & 0.3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.333 \\ 0.333 \\ 0.333 \end{bmatrix}$$

$$\underline{\text{Jumlah}} = (1 \quad 1 \quad 1) \quad \text{Eigen}$$

Nilai eign didapatkan dengan menjumlahkan baris dalam matriks A dan dibagi jumlah kolom dalam matriks, semisal $(0.3 + 0.3 + 0.3)$ dibagi 3 maka hasilnya 0.333.

Untuk setiap matriks dapat dicek konsistensinya dengan cara sebagai berikut :

a. Menghitung $(A)(W^T)$

$$(A)(W^T) = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0.333 \\ 0.333 \\ 0.333 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 1.0000 \\ 1.0000 \\ 1.0000 \end{bmatrix}$$

Nilai $(A)(W^T)$ didapatkan dengan mengalikan matrik A dan matrik (W^T) . Semisal $(1 \times 0.333) + (1 \times 0.333) + (1 \times 0.333)$ maka hasilnya 1.0000.

b. Menghitung λ

$$\lambda = \frac{1}{3} \left(\frac{1.0000}{0.333} + \frac{1.0000}{0.333} + \frac{1.0000}{0.333} \right)$$

$$= \frac{1}{3} (9.00) = 3.00$$

c. Menghitung index konsisten dengan rumus :

$$CI = \frac{3.00-3}{3-1} = 0.00$$

d. Menghitung Rasio Konsistensi :

Untuk $n=3$, diperoleh $RI_3 = 0.58$ sesuai dengandaftar nilai random index saaty.

$$\text{Rasio Konsistensi} = \frac{CI}{RI_3} = \frac{0.00}{0.58} = 0$$

Karena rasio konsistensi kurang dari 0.1 maka matriks sudah konsisten.

Membuat weighted supermatriks (supermatrik terbobot) dengan cara melakukan perkalian antara isi unweighted supermatrix dengan cluster matrix.

a. Cluster

Cluster pada penentuan pegawai yang mendapatkan bonus ini terdiri dari dua buah cluster, yaitu cluster kriteria dan alternatif (pegawai)

b. Menentukan Node

Node adalah isi dari cluster, dalam cluster kriteria terdiri dari 7 node :

Untuk node alternatif berisi pegawai yang akan diseleksi dalam spk menentukan pemeberian bonus pada karyawan PT Perta Arun Gas menggunakan metode Analytic Network Process (ANP)

Membuat weighted supermatriks (supermatrik terbobot) dengan cara melakukan perkalian antar isi unweighted supermatriks dengan cluster matrix. Dikarena hanya terdapat dua cluster yaitu cluster kriteria dan cluster alternative dan

kedua kluster tidak diperbandingkan maka matriks cluster secara default seperti tabel Sehingga hasil dari weighted supermatrik sama dengan unweighted super matriks seperti Tabel 5.

Tabel 4. Tabel cluster

Cluster	Alternatif	kriteria
Alternatif	0	1
kriteria	1	0

Membuat limit supermatriks dengan memangkatkan weighted supermatriks secara terus menerus hingga angka disetiap kolom dalam satu baris sama besar, setelah itu lakukan normalisasi terhadap limiting supermatrix.

Tabel 5. Tabel super matriks tidak terbobot

No.	Cluster dan Node Alternatif	Supermatriks Tidak Terbobot									
		Alternatif					Kriteria				
		A01	A02	A03	K01	K02	K03	K04	K05	K06	K07
1	A01 - Ardhan Solichin	0,000	0,00	0,000	0,333	0,41	0,429	0,143	0,333	0,333	0,14
2	A02 - Moh. Salahudin	0,000	0,00	0,000	0,333	0,32	0,429	0,429	0,333	0,333	0,42
3	A03 - Agus Salim	0,000	0,00	0,000	0,333	0,26	0,143	0,429	0,333	0,333	0,42
1	K01 - Profesional dalam bekerja	0,176	0,14	0,173	0,000	0,00	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00
2	K02 - Sopan Santu (Perilaku)	0,176	0,14	0,155	0,000	0,00	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00
3	K03 - Absensi	0,176	0,14	0,067	0,000	0,00	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00
4	K04 - Loyalitas	0,059	0,14	0,140	0,000	0,00	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00
5	K05 - Tanggung jawab	0,176	0,14	0,155	0,000	0,00	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00
6	K06 - Kebersihan dan Kerapian	0,176	0,14	0,155	0,000	0,00	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00
7	K07 - Disiplin	0,059	0,14	0,155	0,000	0,00	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00

Hasil Sintese untuk mendapatkan hasil perangkingan. Kemudian dari limit matriks diambil baris pada alternative, untuk kolom setiap kolom sudah memiliki nilai yang sama, jadi dapat diambil dari kolom mana

saja, sehingga didapatkan data hasil seleksi seperti pada Tabel 6.

Tabel 6. Tabel perangkingan

No.	Alternatif	Tgl Daftar	Nilai Asal (RAW)	Nilai Normal
1	Moh. Salahudin	07/07/2020	0,183579	0,36733873
2	Agus Salim	07/07/2020	0,159868	0,31989339
3	Ardhan Solichin	07/07/2020	0,156307	0,31276788

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan dan pengujian yang telah dilakukan, maka dapat diperoleh kesimpulan terhadap sistem pendukung keputusan menentukan pemberian bonus pada karyawan PT Perta Arun Gas menggunakan metode *Analytic Network Process* (ANP) berupa :

1. Penggunaan metode *Analytic Network Process* (ANP) pada sistem pengambil keputusan menentukan pemberian bonus pada karyawan PT Perta Arun Gas dilakukan untuk 10 pegawai dan 7 kriteria yang telah disepakati dengan pihak perusahaan.
2. Dari seleksi menggunakan metode ANP dapat diketahui bahwa nilai terbesar diperoleh karyawan yang bernama Moh. Salahudin dengan nilai sebesar 0,36733873, kemudian diikuti Agus Salim dengan nilai 0,31989339, dan Ardhan Solichin dengan nilai 0,31276788.
3. Penerapan metode ANP kedalam sistem dengan proses perhitungan manual disimpulkan memiliki hasil yang sama pada tiap-tiap prosesnya, sehingga sistem yang dibangun ini dirasa berhasil dalam menentukan siapa pegawai yang berhak mendapatkan bonus .
4. Sistem ini membantu HRD untuk melakukan proses pemilihan dengan sesuai kriteria yang telah ada untuk menentukan pegawai mana yang berhak mendapatkan bonus.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Gas, P. P., 2017. *Laporan Terintegrasi 2017 PT Perta Arun Gas*. Jakarta: PT Perta Arun Gas.
- [2] Saaty, T.L., 2004. *The Analytic Hierarchy and Analytic Network Processes for the Measurement of Intangibles Criteria and for Decision-Making*. In: Figueira J, Greco S, Ehrgott M, editors. *Multiple Criteria Decision Analysis: State of the Art Surveys*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 345-408.
- [3] Edni, M., 2013. *Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Karyawan Terbaik Menggunakan Metode Analytic Network Process (ANP) (Studi Kasus : PT KFC Mall SKA)*. 1-101.
- [4] Vanany, I., 2003. *Aplikasi Analytic Network Process (ANP) pada Perancangan Sistem Pengukuran Kinerja (Studi Kasus pada PT. X)*, Jurnal Teknik Industri Vol 5. No. 1.
- [5] Saaty, T. L., 2004. *Fundamental Of The Analytic Network Process Dependence And Feedback*. Pittsburgh: Rws Publication
- [6] A. Yesim Yayla, A. Y., 2013. *Fuzzy Analitic Network Process Based Multi Criteria Decision Making Methodology For A Family Automobile Purchasing Decision*. *South African Journal Of Industrial Engineering* August 2013 Vol. 24, No. 2, 167-180..
- [7] Leo Willyanto Santoso, A. S., 2019. *Pembuatan Aplikasi Sistem Seleksi Calon Pegawai Dengan Metode Analytic Network Process (ANP) Di PT X*. Jurusan Teknik Informatika Universitas Kristen Petra Surabaya Knastik, 1-12.
- [8] Triyana Widya Ningrum, S. V., 2016. *Analisis Dan Perancangan Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Bonus Tahunan Karyawan Dengan Metode SAW Pada PT. XYZ*. Jatisi, Vol. 3 No. 1 September 2016, 1-12.
- [9] Andri Sukmaindrayana, R. Sidik, 2017. *Aplikasi Grosir pada Toko RSISIK Bungursari Tasikmalaya*, *Jurnal Manajemen Informatika*. Jumika Vol. 4 No. 2, 1-10.
- [10] A. S. Rusydiana dan A. Devi, 2013. *Analytic Network Process : Pengantar Teori & Aplikasi*, Bogor: Smart Publishing.