

## MODEL ALOKASI PENDANAAN PEMELIHARAAN INFRASTRUKTUR IRIGASI DENGAN METODE AHP (ANALYTIC HIERARCHY PROCESS)

Ira Puspitasari  
Program Studi Teknik Konstruksi Bangunan Politeknik TEDC Bandung  
E-mail: [pdpt@poltektedc.ac.id](mailto:pdpt@poltektedc.ac.id)

### Abstrak

Pemeliharaan infrastruktur irigasi bertujuan untuk memperlambat degradasi dan mempertahankan fungsi irigasi. Namun minimnya pendanaan pemeliharaan menjadi salah satu penyebab banyaknya irigasi yang mengalami degradasi dan tidak berfungsi ditambah pengalokasiannya yang hanya berdasarkan luas area. Maka diperlukan sebuah pemodelan alokasi pendanaan yang proposional dengan memperhatikan kepadatan (panjang saluran dan jumlah bangunan) dan kondisi infrastruktur tersebut di setiap daerah irigasi (DI) serta dipisahkannya antara pendanaan pemeliharaan rutin dan berkala. Pemodelan alokasi pendanaan dilakukan dengan menggunakan metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP) kriteria kuantitatif dan AHP kriteria kualitatif. Daerah kajian penelitian adalah sembilan daerah irigasi di Jawa Barat. Metode AHP pada pemeliharaan rutin didasarkan pada 3 kriteria yaitu panjang saluran, jumlah bangunan dan luas area, sedangkan pada pemeliharaan berkala adalah panjang saluran, kerusakan kondisi saluran dan kerusakan kondisi bangunan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengalokasian pendanaan pada pemeliharaan rutin bersifat statis, dimana besarnya hampir sama setiap tahun sedangkan pada pendanaan pemeliharaan berkala bersifat dinamis yang selalu berubah setiap tahunnya sesuai kondisi eksisting di lapangan

Kata kunci : Pemeliharaan infrastruktur irigasi, *Analytic Hierarchy Process*, kriteria kuantitatif dan kualitatif

### Abstract

*Maintenance of irrigation infrastructure is aimed to reduce degradation and maintain irrigation functions. But the lack of maintenance and the budget allocation is only based on the unit area of irrigation contribute mostly in the degradation and disfunction region of irrigation (DI). It would require a proportional budget allocation model with respect to density and infrastructure condition in every region of irrigation and the separation between routine and periodic maintenance budget. Budget allocation modeling has been done using quantitative criteria Analytic Hierarchy Process (AHP) and qualitative criteria AHP method. Case study of this research consist of nine irrigated areas in West Java. AHP method in routine maintenance are based on three criterias; the length of the channel, the number of structure and the area of the region, while the periodic maintenance is based on the length of the channel, the channel damage conditions and building damage condition. The researchs shows that maintenance budgeting allocation is static, meaning that almost the same every year. While periodic maintenance budgeting allocation is dynamic that it is changing every year according to the existing conditions of the field.*

*Key words: Maintenance of irrigation infrastructure, AHP, quantitative and qualitative criteria*

### Pendahuluan

Dalam mendukung tersedianya air irigasi sesuai dengan kebutuhan, pemeliharaan daerah irigasi merupakan bagian penting dalam mencegah percepatan degradasi infrastruktur irigasi. Sekitar 52 persen irigasi di Indonesia mengalami kerusakan, karenanya pemerintah membutuhkan dana sebesar Rp 3 triliun untuk perbaikan hingga 2014 (Suswono, 2012). Minimnya anggaran dan tidak terserapnya anggaran secara maksimal

menjadi salah satu penyebab banyaknya kerusakan irigasi di Indonesia. Berdasarkan hasil pengamatan bahwa kondisi minimnya dana pemeliharaan irigasi inipun belum teralokasikan dengan proporsional dalam memenuhi kebutuhan Daerah Irigasi (DI). Hal ini disebabkan kebijakan standar penganggaran biaya pemeliharaan irigasi yang diterapkan oleh pemerintah adalah dihitung hanya berdasarkan luas area saja untuk pemeliharaan rutin dan pemeliharaan

berkala tanpa memperhatikan faktor lain seperti kepadatan bangunan hidraulik, panjang saluran dan kondisi topografi (karakteristik wilayah) di masing- masing DI. Padahal dalam sebuah irigasi yang lebih luas belum tentu memiliki jumlah bangunan hidraulik lebih banyak ataupun saluran irigasi yang lebih panjang dibanding DI yang lebih sempit.

Sistem penganggaran pemeliharaan irigasi seharusnya didasarkan pada alasan kebutuhan, semacam rencana anggaran biaya pemeliharaan yang diidentifikasi dalam Angka Kebutuhan Nyata Operasi dan Pemeliharaan Irigasi (AKNOP). Penyusunan AKNOP merupakan kegiatan penyusunan biaya kegiatan OP pada suatu jaringan irigasi yang akan menggambarkan secara rinci biaya nyata kebutuhan dari setiap DI untuk melaksanakan OP dilihat dari kondisi bangunan air dan panjang saluran irigasi (kondisi baik, rusak ringan dan rusak sedang) dan ditentukan juga jumlah personil dan peralatan yang digunakan. Namun kondisi eksisting di lapangan, hanya sedikit sekali daerah irigasi yang dilakukan penyusunan AKNOP dikarenakan keterbatasan biaya dan sistem kinerja dari penyelenggara OP yang belum baik. Berdasarkan kondisi inilah maka untuk memudahkan pemerintah dalam melakukan penganggaran pemeliharaan, dibuatlah kebijakan standar pembiayaan pemeliharaan berdasarkan luas area (Winskayati, 2013).

Dalam penelitian ini, diusulkan sebuah sistem penganggaran yang berdasarkan dengan kebutuhan yaitu dengan memperhatikan panjang saluran dan jumlah bangunan serta kerusakan yang terjadi baik pada saluran maupun bangunan. Sehingga pada penelitian ini akan dipisahkan antara sistem pendanaan pemeliharaan rutin dan berkala. Hal ini karena diperkirakan besarnya pembobotan alokasi pendanaan pemeliharaan rutin hampir sama dari tahun ke tahun, yang mana erat kaitannya dengan jumlah eksisting bangunan dan panjang saluran. Sedangkan pada pemeliharaan berkala bisa berubah - ubah setiap tahunnya tergantung kondisi eksisting bangunan dan saluran. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Analytic Hierarchy Process (AHP). AHP merupakan salah satu metode yang dapat digunakan dalam menentukan keputusan- keputusan yang akan diambil yaitu berupa bobot alokasi pendanaan untuk setiap DI. Metode ini sangat powerful dalam menyelesaikan masalah yang rumit dan telah digunakan pada berbagai bidang ilmu mulai dari ekonomi,

kebijakan publik dan teknik (Ellya Sestri, 2013). AHP merupakan suatu metode untuk mengurutkan bobot elemen di setiap tingkat hirarki berkenaan dengan elemen (kriteria atau tujuan) dari tingkat hirarki selanjutnya. (Saaty, 1994 dalam Dewi,2008). Dalam penelitian ini kriteria AHP diperoleh dengan analisa AKNOP, selanjutnya dalam pembobotan antar kriteria juga menggunakan hasil analisa AKNOP yang kemudian oleh peneliti disebut sebagai AHP dengan kriteria kuantitatif. Sebagai alternatif DI yang tidak memiliki AKNOP, maka selain AHP dengan kriteria kuantitatif, peneliti juga menggunakan pembobotan kriteria yang diperoleh dari penyebaran kuesioner yang kemudian oleh peneliti disebut sebagai AHP dengan kriteria kualitatif.

Atas dasar latar belakang tersebut diatas, studi ini berfokus untuk mengembangkan studi sebelumnya dan berfokus pada kegiatan pemeliharaan yang dibuat secara terpisah antara pemeliharaan rutin dan berkala dalam menentukan sistem pendanaan pemeliharaan irigasi dalam kemampuan pendanaan yang terbatas .

**Tinjauan Pustaka**

**AHP**

*Analytic Hierarchy Process* (AHP) merupakan suatu metode untuk mengurutkan bobot elemen di setiap tingkat hirarki berkenaan dengan elemen (kriteria atau tujuan) dari tingkat hirarki selanjutnya (Saaty, 1993). Penyusunan hirarki dalam AHP dimaksudkan untuk menstruktur permasalahan yang kompleks menjadi elemen-elemen pokok secara hirarkis. Dalam hirarki, level 1 (puncak) disebut : tujuan / goal hirarki, karenanya level ini harus hanya terdiri atas 1 elemen. Level 2 disebut "Kriteria Utama" yang akan digunakan dalam menilai tujuan pada level 1. Level 3 disebut "subkriteria". Kecuali level 1, semua level dapat terdiri atas lebih dari satu elemen. Level paling akhir merupakan elemen dari suatu objek masalah yang dibahas dalam suatu studi perencanaan atau disebut "Elemen Alternatif Keputusan" yang mungkin akan diambil.

Tahapan perhitungan AHP tiap level hirarki diuraikan sebagai berikut:

- a. Membuat suatu matrik yang menggambarkan perbandingan berpasangan

Kriteria	A1	A2	.....	An
A1	w1/w1	w1/w2	.....	w1/wn
A2	w2/w1	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....
An	wn/w1	wn/w2		wn/wn

Sumber: Thomas L.Saaty, 1993 Gambar 1 Model Matematis AHP

dimana :

A1 ... An = kriteria / sub kriteria / alternatif program ,

w1 ... wn = bobot dari kriteria / sub kriteria / alternatif program

Nilai-nilai pada setiap baris pada matrik merupakan perbandingan antara faktor-faktornya dengan masing-masing faktor itu sendiri, dan menjumlahkan nilai total dari suatu kolom pada matrik tersebut. Untuk menilai perbandingan tingkat kepentingan elemen, Saaty (1993) menetapkan skala kuantitatif 1 sampai 9. Nilai dan definisi dari skala perbandingan Saaty bisa diukur menggunakan tabel-1 berikut:

Tabel-1 Skala Penilaian Tingkat Kepentingan Pasangan Faktor

Nilai Dengan Angka	Skala Kepentingan	Definisi
1	<i>Equality Important</i>	Sama penting
3	<i>Moderately More Important</i>	Sedikit lebih penting
5	<i>Strongly more important</i>	Perlu dan kuat kepentingannya
7	<i>Very strongly more important</i>	Menyolok kepentingannya
9	<i>Extremely more important</i>	Mutlak penting
2,4,6,8		Nilai tengah antara dua pertimbangan di atas yang berekatan

- b. Membagi nilai (bobot) tiap perbandingan dengan jumlah total tiap kolom.
- c. Menjumlahkan nilai total dari suatu baris pada matrik dan menormalisasi matrik dengan membagi bobot masing-masing kriteria terhadap jumlah totalnya.
- d. Uji Konsistensi
  1. Melakukan perkalian Matrik penilaian dengan Matrik Prioritas
  2. Membagi baris pada Matrik [NxP] dengan baris pada Matrik [P]
  3. Menghitung nilai eigenvalue ( $\lambda$  max)
  4. Menghitung Indeks Konsistensi /Consistency Index (CI)

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1}$$

Dimana : CI = Consistency Index  
 $\lambda$  max = eigenvalue max  
 n = orde matrix

Menghitung Rasio Konsistensi /Consistency Ratio(CR)

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

Dimana : CR = Consistency Ratio  
 CI = Consistency Index  
 RI = Random Index (tabel)

Syarat : CR < 0.1, untuk model AHP dapat ditetapkan bahwa CR ≤ 0,1 maka judgement yang telah diberikan dianggap cukup konsisten.

Setelah berakhir pada tahap perhitungan konsistensi dan pembobotan, maka telah diperoleh nilai-nilai prioritas lokal per matrik dengan elemen sejenis. Prioritas lokal artinya adalah prioritas alternatif terhadap satu level atribut di atasnya. Misalnya prioritas alternatif terhadap sub kriteria tertentu. Sedangkan prioritas global artinya prioritas atribut terhadap tujuan yang hendak dicapai.

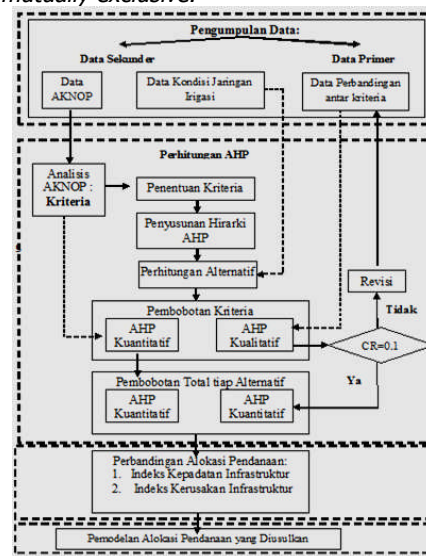
**Metode Penelitian**

Data yg dikumpulkan dalam penelitian ini terdiri dari:

- a. Data Sekunder
 

Dalam penelitian ini data sekunder adalah Data AKNOP tahun nggaran 2013 dan data kondisi jaringan Irigasi kewenangan pusat di Jawa Barat tahun 2012 dan 2011. Kedua data tersebut diperoleh dari Dinas PSDA Jawa Barat.
- b. Data Primer
 

Data primer diperoleh peneliti dari penyebaran kuesioner kepada responden. Pada metode AHP tidak perlu mengambil responden dengan jumlah minimum penelitian statistic (min. 30 orang), karena ini *expert choice* maka cukup pakarnya saja dan apabila populasinya homogen bisa diwakilkan oleh seorang responden, bila mau lebih dari satu pun haruslah yang *mutually exclusive*.



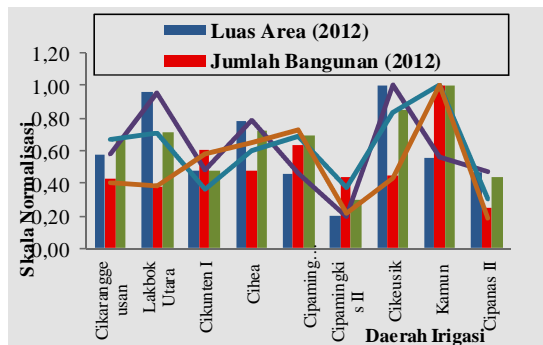
Gambar 2 Alur Penelitian

**Daerah kajian**

Daerah irigasi (DI) dipilih dari seluruh DI yang berlokasi di Jawa Barat dan berada dalam kewenangan pusat. Pengambilan sampel dilakukan dengan mengambil masing- masing tiga DI untuk masing- masing karakteristik medan yaitu pegunungan, dataran dan transisi. Penentuan karakteristik DI berdasarkan pada karakteristik wilayah dimana DI berlokasi yaitu pegunungan (Kab. Sukabumi, Kota Banjar dan Kota Ciamis), transisi (Cianjur, Bogor dan Bekasi), dataran (Cirebon Indramayu dan Majalengka). Data DI yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder (hasil rekapitulasi) oleh Dinas PSDA Jawa Barat.

Tabel 2 Daerah Kajian Penelitian  
Sumber: Dinas PSDA Jawa Barat, 2013

No	Karakteristik	Nama DI	Wilayah
1	Pegunungan	Cikaranggeusan	Kab. Sukabumi
		Lakbok Utara	Kt. Banjar & Ciamis
		Cikunten I	Kab. Tasikmalaya
2	Transisi	Cihea	Kab. Cianjur
		Cipamingkis I	Kab. Bekasi
		Cipamingkis II	Kab. Bogor
3	Dataran	Cikeusik	Kab. Cirebon
		Kamun	Kab. Majalengka
		Cipanas II	Kab. Indramayu



Gambar 3 Keragaman Karakteristik Fisik Daerah Irigasi Tahun 2011 (Setelah Normalisasi)

Gambar-3 merupakan kondisi keragaman fisik Sembilan Daerah Irigasi yang berada di bawah kewenangan Pusat provinsi Jawa Barat. Kondisi tersebut memberikan suatu gambaran bahwa DI dengan area terluas adalah DI Cikeusik, DI dengan jumlah bangunan terbanyak berada di DI Kamun serta DI dengan saluran irigasi terpanjang adalah DI Kamun. Dari kondisi keragaman karakteristik

fisik ini dapat disimpulkan bahwa Daerah Irigasi dengan area terluas, belum tentu memiliki jumlah bangunan yang paling banyak serta saluran terpanjang dibandingkan daerah irigasi yang lain. Sehingga pendanaan yang hanya berdasarkan luas area sudah tentu tidaklah proposional.

**Analisis**

**Penentuan Kriteria**

Penentuan kriteria AHP dalam penelitian ini diperoleh dengan melakukan analisis AKNOP. Metode yang digunakan adalah dengan wawancara dan berdiskusi dengan tim pembuat AKNOP di Dinas PSDA Jawa Barat. Adapun hasil dari analisis tersebut adalah sebagai berikut:

Tabel 3 Analisis AKNOP untuk penentuan Kriteria pada Pemeliharaan Rutin

Pemeliharaan Rutin		
No	Pekerjaan	Kriteria
1	Babadan Rumput	Panjang Saluran
2	Piket Banjir/Kekeringan	Luas Area
3	Pelumasan Pintu Air	Jumlah Bangunan
4	Perlengkapan Kerja	Jumlah Bangunan
5	Peralatan Lain- lain	Panjang Saluran, Jumlah Bangunan
6	Peralatan Kerja	Jumlah Bangunan

Tabel 4 Analisis AKNOP untuk penentuan Kriteria pada Pemeliharaan Berkala

Pemeliharaan Berkala		
Swakelola		
No	Pekerjaan	Kriteria
1	Galian Lumpur/ tanah	Panjang Saluran ,Kerusakan Kondisi Saluran
	Pemeliharaan Bangunan	Kerusakan Kondisi Bangunan
3	Pemeliharaan Saluran	Kerusakan Kondisi Saluran
	Kontraktual	
4	Galian- Linning	Kerusakan Kondisi Saluran
	Pemeliharaan Bangunan	Kerusakan Kondisi Bangunan

**Perhitungan Alternatif**

Analisis dimulai dengan melakukan kompilasi dan normalisasi data kondisi saluran dan bangunan irigasi yang diperoleh dari Dinas PSDA Jawa Barat. Kompilasi dilakukan terhadap sembilan DI dengan kriterianya. Dimana untuk pemeliharaan rutin memiliki kriteria luas area (LA), jumlah bangunan(JB) dan panjang saluran (PS), sedangkan untuk pemeliharaan berkala memiliki kriteria panjang saluran, kerusakan kondisi

saluran dan kerusakan kondisi bangunan. Setelah data dikompilasi, selanjutnya dilakukan normalisasi terhadap sembilan DI, yaitu dengan membagi data pada 9 DI di setiap kriterianya dengan data terbesarnya, sehingga akan diperoleh nilai terbesar hasil normalisasi adalah 1. Sebagai catatan, untuk menentukan nilai kerusakan saluran dan nilai kerusakan bangunan maka dilakukan dengan prosedur pembobotan kerusakan yang dilakukan hanya pada kondisi baik, rusak ringan dan rusak sedang. Hal ini dikarenakan pada kondisi rusak berat dilakukan rehabilitasi, bukan lagi pemeliharaan. Komponen yang berkondisi baik memiliki skor kerusakan 0, kondisi rusak ringan 1, rusak sedang 2. Sedangkan pada tahun 2011 belum ada pengklafikasian kondisi sedang, maka prosedur pembobotan kerusakan adalah kondisi baik memiliki skor kerusakan 0, kondisi rusak ringan 1. Hasil pembobotan tersebut kemudian dibagi dengan nilai maksimumnya yang diperoleh dari perkalian total jumlah bangunan dengan bobot untuk kondisi rusak sedang/ ringan.

**Nilai Matriks Antar Alternatif Tiap Kriteria**

Langkah selanjutnya adalah penentuan pairwise matriks antar alternatif untuk masing- masing kriteria. Pengisian nilai pairwise matriks ini didasarkan pada nilai masing- masing alternatif yang telah ternormalisasi dengan cara membagi nilai tersebut dengan nilai alternatif yang diperbandingkan. Analisis selanjutnya adalah melakukan normalisasi terhadap pairwise matriks, yaitu dengan membagi masing- masing sel pada tabel dengan jumlah kolom masing- masing. Setiap baris pada matriks yang telah dinormalisasi selanjutnya dijumlahkan dan dilakukan kompilasi untuk masing- masing kriteria dan dilakukan normalisasi.

Tabel 5 Rating ternormalisasi (bobot) antar alternatif per kriteria pada Pemeliharaan Rutin tahun 2012

Alternatif	Kriteria		
	Panjang Saluran	Luas Area	Jumlah Bangunan
Cikaranggeusan	0,13	0,11	0,10
Lakbok Utara	0,13	0,17	0,09
Cikunten I	0,07	0,09	0,14
Cihea	0,06	0,14	0,02
Cipamingkis I	0,13	0,08	0,15
Cipamingkis II	0,05	0,04	0,10
Cikeusik	0,16	0,18	0,10
Kamun	0,19	0,10	0,23
Cipanas II	0,08	0,09	0,06

Tabel 6 Rating ternormalisasi (bobot) antar alternatif per kriteria pada Pemeliharaan Berkala tahun 2012

Alternatif	Kriteria		
	Panjang Saluran	Kerusakan Kondisi Saluran	Kerusakan Kondisi Bangunan
Cikaranggeusan	0,13	0,09	0,13
Lakbok Utara	0,13	0,09	0,08
Cikunten I	0,07	0,12	0,09
Cihea	0,06	0,11	0,04
Cipamingkis I	0,13	0,16	0,16
Cipamingkis II	0,05	0,05	0,19
Cikeusik	0,16	0,05	0,08
Kamun	0,19	0,11	0,11
Cipanas II	0,08	0,22	0,10

Tabel 7 Rating ternormalisasi (bobot) antar alternatif per kriteria pada Pemeliharaan Rutin tahun 2011

Alternatif	Kriteria		
	Panjang Saluran	Luas Area	Jumlah Bangunan
Cikaranggeusan	0.12	0.11	0.09
Lakbok Utara	0.13	0.17	0.08
Cikunten I	0.07	0.09	0.13
Cihea	0.11	0.14	0.14
Cipamingkis I	0.12	0.08	0.16
Cipamingkis II	0.07	0.04	0.05
Cikeusik	0.15	0.18	0.09
Kamun	0.18	0.10	0.22
Cipanas II	0.05	0.09	0.04

Tabel 8 Rating ternormalisasi (bobot) antar alternatif per kriteria pada Pemeliharaan Berkala tahun 2011

Alternatif	Kriteria		
	Panjang Saluran	Kerusakan Kondisi Saluran	Kerusakan Kondisi Bangunan
Cikaranggeusan	0.12	0.07	0.12
Lakbok Utara	0.13	0.07	0.08
Cikunten I	0.07	0.17	0.07
Cihea	0.11	0.06	0.05
Cipamingkis I	0.12	0.13	0.22
Cipamingkis II	0.07	0.16	0.14
Cikeusik	0.15	0.06	0.09
Kamun	0.18	0.11	0.07
Cipanas II	0.05	0.18	0.16

**Pembobotan antar Kriteria Metode Kuantitatif**

Metode kuantitatif dalam analisa pembobotan pada AHP diperoleh dengan melakukan analisis terhadap AKNOP sehingga diperoleh tingkat kepentingan relatif antara suatu kriteria. Data AKNOP selanjutnya dianalisa dengan cara melakukan perekapan berdasarkan jenis pekerjaan, ditentukan kriterianya serta besar nilainya dalam rupiah. Dalam penentuan

kriteriaya diperoleh dari hasil wawancara dengan pelaksana OP serta penyusun AKNOP di lingkungan Dinas PSDA Jawa Barat. Pembobotan dilakukan dengan membagi nilai AKNOP untuk masing- masing jenis pekerjaan Daerah irigasi dibagi dengan total nilai pekerjaan pada

pemeliharaan rutin dan pemeliharaan berkala. Hasil pembobotan memiliki total nilai sebesar 1 Setelah diketahui bobot untuk masing- masing pekerjaan, selanjutnya dilakukan pembobotan berdasarkan kriteria seperti pada tabel 9.

Tabel 9 Pembobotan Pekerjaan Berdasarkan nilai AKNOP (9 DI Tahun 2013)

Pemeliharaan Rutin				
No	Pekerjaan	Kriteria	Total AKNOP 9 DI	Bobot
1	Babadan Rumput	Panjang Saluran Irigasi	Rp3.200.067.600	0,65
2	Piket Banjir/Kekeringan	Luas Area	Rp132.480.000	0,03
3	Pelumas PINTU Air	Jumlah Bangunan	Rp113.037.800	0,02
4	Perengkapan Kerja	Jumlah Bangunan	Rp653.762.000	0,14
5	Peralatan Lain-lain	Panjang Saluran, Jumlah Bangunan	Rp696.900.000	0,14
6	Peralatan Kerja	Jumlah Bangunan	Rp94.895.000	0,02
Total			Rp4.891.142.400	1,00
Pemeliharaan Berkala				
Swakelola				
No	Pekerjaan	Kriteria	Total AKNOP 9 DI	Bobot
1	Galian Lumpur/tanah	Panjang Saluran, Kerusakan kondisi saluran	Rp5.400.225.104	0,25
2	Pemeliharaan Bangunan	Kerusakan kondisi bangunan,	Rp2.175.484.791	0,10
3	Linning Saluran	Kerusakan kondisi saluran	Rp4.410.053.987	0,21
Kontraktual				
4	Galian- Linning	Kerusakan Kondisi Saluran	Rp8.924.552.502	0,42
5	Pemeliharaan Bangunan	Kerusakan Kondisi Bangunan	Rp396.385.000	0,02
Total			Rp21.306.701.384	1,00

Perhitungan pembobotan kriteria dibedakan antara pemeliharaan rutin dan pemeliharaan berkala. Dimana untuk pemeliharaan rutin terdiri dari 3 kriteria yaitu panjang saluran, luas area dan jumlah bangunan. Sedangkan pada pemeliharaan berkala terdiri dari 5 kriteria yaitu panjang saluran, luas area dan jumlah bangunan, kerusakan kondisi saluran dan kerusakan kondisi bangunan. Pekerjaan yang memiliki kriteria lebih

dari satu, sebagai contoh pekerjaan piket banjir/kekeringan, maka nilai bobot untuk kriterianya dibagi rata yaitu 0,13 dibagi 2 yaitu 0,065. Hal ini juga berlaku untuk jenis pekerjaan yang lain.

Tabel 10 dan Tabel 11 Pembobotan antar Kriteria menggunakan AHP kriteria kuantitatif

Tabel 10

Pemeliharaan Rutin	
Kriteria	Bobot
Panjang Saluran	0,72
Jumlah Bangunan (JB)	0,25
Luas Area (LA)	0,03
Total	1,00

Tabel 11

Pemeliharaan Berkala	
Kriteria	Bobot
Panjang Saluran (PS)	0,125
Kerusakan Kondisi Saluran(KKS)	0,755
Kerusakan Kondisi Bangunan (KKB)	0,12
Total	1,00

**Metode Kualitatif**

**a. Analisa Responden**

Pada metode AHP tidak perlu mengambil responden dengan jumlah minimum penelitian statistik (min. 30orang), karena ini expert choice maka cukup pakarnya saja dan bila populasinya homogen bisa diwakilkan oleh seorang responden, jika lebih dari satu pun haruslah yang mutually exclusive.Pada penerapan metode AHP yang diutamakan adalah kualitas data dari responden, dan tidak tergantung pada kuantitasnya(Saaty, 1993). Oleh karena itu, penilaian AHP memerlukan pakar sebagai responden dalam pengambilan keputusan dalam pemilihan alternatif. Para pakar disini merupakan orang-orang kompeten yang benar-benar menguasai, mempengaruhi pengambilan kebijakan atau benar-benar mengetahui informasi yang dibutuhkan. Untuk jumlah responden dalam metode AHP tidak memiliki perumusan tertentu, namun hanya ada batas minimum yaitu dua orang responden(Saaty, 1993).

Dalam penelitian ini, responden berasal dari empat kelompok yang terdiri dari 10 orang. Kuesioner yang akan diisi oleh reponden berisi pertanyaan yang dibedakan menjadi dua kategori yaitu pemeliharaan rutin dan pemeliharaan berkala. Penentuan jumlah pertanyaan dalam kuesioner adalah sama dengan jumlah perbandingan berpasangan antar kriteria yang diperoleh dari rumus  $n \times [(n-1)/2]$ , dengan n adalah banyaknya kriteria yang dibandingkan. Maka bila memasukkan nilai n adalah 3, jumlah pertanyaan pada kuesioner adalah  $3 \times [(3-1)/2] = 3$  pertanyaan.

Sehingga total pertanyaan dalam kuesioner adalah 6. seperti dibawah ini:

Tabel 12 Daftar Responden Penelitian

No	Kategori	Institusi	Jumlah	Keterangan
1	Perencana Teknis	Dinas PSDA Jawa Barat	3	1 Ketua SATKER OP Irigasi
				2 Tim Perencana OP Irigasi
2	Pelaksana Teknis	Balai PSDA Wilayah III Ciranjang, Cianjur	3	1 Kepala UPT
				2 Juru Pengairan
3	Akademisi	Institut Teknologi Bandung	2	1 Guru Besar Bidang SDA
				1 Staff Pengajar
4	P3A	Daerah Irigasi Cihea	2	1 Ketua IP3A
				1 Ketua P3A
<b>Total</b>			<b>10</b>	

**b. Perhitungan AHP untuk menentukan pembobotan antar kriteria**

Perhitungan AHP untuk pembobotan antar kriteria

1. Membuat suatu matriks yang menggambarkan perbandingan berpasangan

Setelah diperoleh skala penilaian perbandingan antar kriteria dari masing- masing responden yang disajikan dalam bentuk matriks berpasangan, tahap berikutnya adalah mengolah data tersebut menjadi rata- rata geometrik dan dikalkulasi berdasarkan rumus:

$$\text{Log G} = \frac{\sum_{i=1}^n \text{Log } X_i}{n}$$

Keterangan:

Log G: Logaritma rata- rata geometrik

X<sub>t</sub> : Nilai dari jawaban responden

N : Jumlah responden

Tabel 13 Matrik Pairwise Total untuk Pemeliharaan Rutin

Kriteria	PS	JB	LA
PS	1.00	1.97	2.31
JB	0.51	1.00	1.93
LD	0.43	0.52	1.00
Jumlah Kolom	1.94	3.49	5.24

Tabel 14 Matrik Pairwise Total untuk Pemeliharaan Berkala

Kriteria	PS	KKS	KKB
PS	1	0.23	0.54
KKS	4.36	1	0.98
KKB	1.86	1.02	1
Jumlah Kolom	7.22	2.25	2.52

2. Membagi nilai bobot perbandingan dengan jumlah total tiap kolom

Tabel 15 Matriks Pairwise Total Pemeliharaan Rutin Ternormalisasi

Kriteria	PS	JB	LD	Jumlah Baris
PS	0.52	0.56	0.44	1.52

JB	0.26	0.29	0.37	0.92
LD	0.22	0.15	0.19	0.56
Jumlah Kolom	1.00	1.00	1.00	3.00

Tabel 16 Matriks Pairwise Total Pemeliharaan Berkala Ternormalisasi

Kriteria	PS	KKS	KKB	Jumlah Baris
PS	0.14	0.10	0.21	0.45
KKS	0.60	0.44	0.39	1.44
KKB	0.26	0.45	0.40	1.11
Jumlah Kolom	1.00	1.00	1.00	3.00

3. Menjumlahkan nilai total dari suatu baris pada matrik dan menormalisasi matrik dengan membagi bobot masing- msing kriteria terhadap jumlah totalnya

Tabel 17 Pembobotan Antar Kriteria pada Pemeliharaan Rutin

Kriteria	Rating
Panjang Saluran	0.507
Jumlah Bangunan	0.306
Luas Daerah	0.187

Tabel 18 Pembobotan Antar Kriteria pada Pemeliharaan Berkala

4. Uji Konsistensi

Kriteria	Rating
Panjang Saluran	0.151
Kerusakan Kondisi Saluran	0.479
Kerusakan Kondisi Bangunan	0.370

a. Pemeliharaan Rutin

1. Melakukan perkalian Matrik penilaian dengan matrik prioritas

Matrik Penilaian [N]

Kriteria	PS	JB	LA
PS	1.00	1.97	2.31
JB	0.51	1.00	1.93
LA	0.43	0.52	1.00

Matrik Prioritas [P]

Kriteria	Rating
PS	0.507
JB	0.306
LA	0.187

Matriks [N x P]

Kriteria	Nilai
PS	1.542
JB	0.926
LA	0.565

2. Membagi baris pada Matrik [NxP] dengan baris pada Matrik [P]

Kriteria	Nilai
Panjang Saluran	3.042
Jumlah Bangunan	3.027
Luas Daerah	3.015

3. Menghitung nilai eigenvalue ( $\lambda_{max}$ )

Kriteria	Nilai
Panjang Saluran	3.042
Jumlah Bangunan	3.027
Luas Daerah	3.015
$\Sigma =$	9.084
$\lambda_{max} =$	9084/3000
$=$	3.028

4. Menghitung Indeks Konsistensi / Consistency Index (CI)

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1}$$

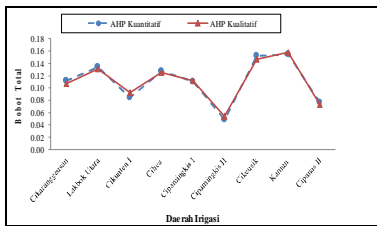
Keterangan : n = jumlah kriteria = 3  
 Dengan perhitungan Microsoft excel diperoleh nilai  
 $CI = 0,014$

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

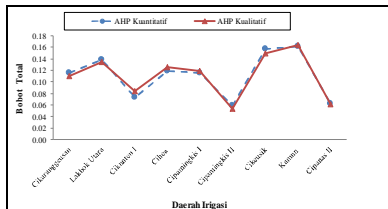
Berdasarkan table II.3, jika n=3 maka RI = 0,53  
 Maka nilai CR = 0,026 < 0,1 OK!!!  
 b. Pemeliharaan Berkala  
 Dengan proses yang sama diperoleh RI = 0,53  
 Maka nilai CR = 0,082 < 0,1 OK!!!

**Bobot Total Alternatif pada AHP**

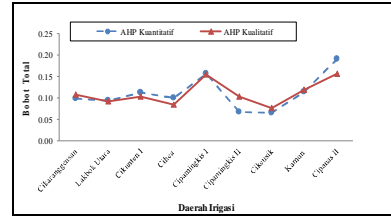
Setelah diperoleh nilai antar alternatif per kriteria, maka tahap selanjutnya adalah menentukan bobot total alternatif untuk ke sembilan daerah irigasi. Bobot total diperoleh dengan mengalikan nilai antar alternatif per kriteria dengan bobot antar kriteria baik yang diperoleh dengan metode kuantitatif maupun metode kualitatif pada pemeliharaan rutin dan pemeliharaan berkala.



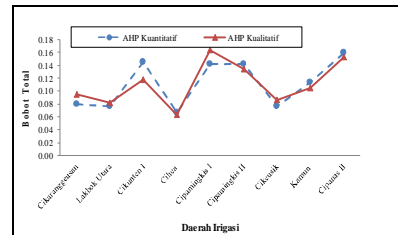
Gambar 4 Pembobotan Pada Pendanaan Pemeliharaan Rutin Menggunakan Metode Ahp Kuantitatif Dan Ahp Kualitatif (2012)



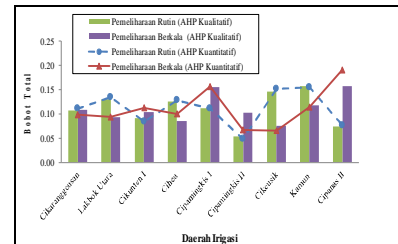
Gambar 5 Pembobotan pada pendanaan pemeliharaan rutin menggunakan metode AHP kuantitatif dan AHP kualitatif (2011)



Gambar 6 Pembobotan pada Pendanaan Pemeliharaan Berkala Menggunakan Metode AHP Kuantitatif dan AHP Kualitatif (2012)

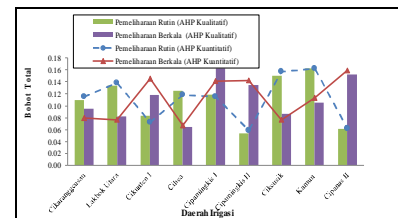


Gambar 7 Pembobotan pada Pendanaan Pemeliharaan Berkala Menggunakan Metode AHP Kuantitatif dan AHP Kualitatif (2011)

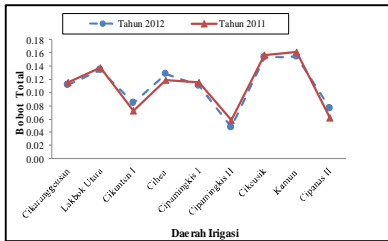


Gambar 8 Pembobotan pada Pendanaan Pemeliharaan Rutin dan Berkala Menggunakan Metode AHP Kuantitatif dan AHP Kualitatif (2012)

Berdasarkan gambar 7 dan 8 dapat disimpulkan bahwa pembobotan pada pendanaan pemeliharaan rutin menggunakan metode AHP Kualitatif dan AHP Kuantitatif, memiliki nilai pembobotan yang signifikan sama, hal ini dikarenakan hasil pembobotan antar kriteria kedua metode tersebut memiliki urutan dan nilai yang sama pula.

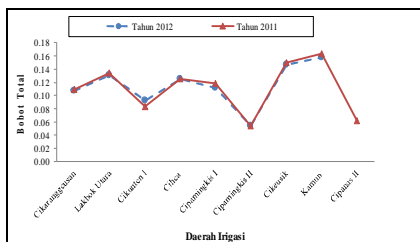


Gambar 9 Pembobotan pada Pendanaan Pemeliharaan Rutin dan Berkala Menggunakan Metode AHP Kuantitatif dan AHP Kualitatif (2011)



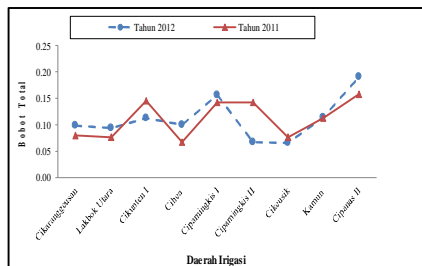
Gambar 10 model alokasi pendanaan pemeliharaan rutin irigasi dengan ahp kriteria kuantitatif (2011 dan 2012)

Berdasarkan gambar 9 dan 10 dapat disimpulkan bahwa pembobotan pada pendanaan pemeliharaan berkala menggunakan metode AHP Kualitatif dan AHP Kuantitatif, memiliki tren yang hampir sama meskipun nilainya tidak terlalu signifikan sama dibandingkan pada pemeliharaan rutin, hal ini hasil dikarenakan pembobotan antar kriteria menggunakan kedua metode tersebut cukup berbeda.



Gambar 11 Model alokasi pendanaan pemeliharaan rutin irigasi dengan AHP kriteria kualitatif (2011 dan 2012)

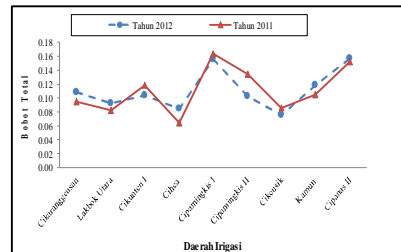
Berdasarkan gambar 10 dan 11 dapat disimpulkan bahwa model alokasi pendanaan pemeliharaan rutin irigasi bersifat statis, artinya nilai pembobotannya hampir sama setiap tahunnya.



Gambar 12 Model alokasi Pendanaan Pemeliharaan Berkala Irigasi Dengan AHP Kriteria Kuantitatif (2011 Dan 2012)

Dari gambar 11 dan 12 terlihat bahwa pembobotan antara pemeliharaan rutin dan pemeliharaan berkala menggunakan metode yang sama baik AHP Kualitatif maupun Kuantitatif memiliki hasil yang signifikan berbeda. Dengan

kondisi ini, dapat disimpulkan bahwa sistem pendanaan untuk pemeliharaan rutin dan pemeliharaan berkala tidaklah sama untuk suatu daerah irigasi yang sama, sehingga dalam penganggarannya haruslah dibuat secara terpisah.

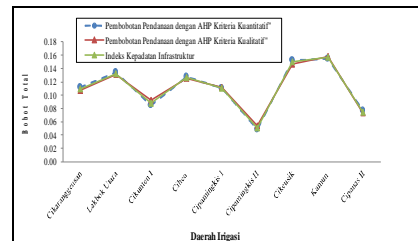


Gambar 13 Model alokasi Pendanaan Pemeliharaan Berkala Irigasi Dengan AHP Kriteria Kualitatif (2011 Dan 2012)

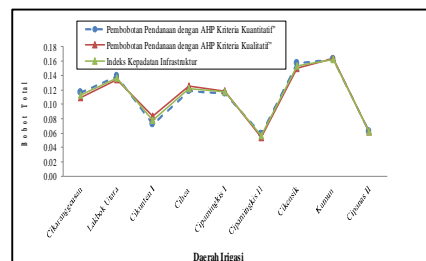
Berdasarkan gambar 12 dan 13 dapat disimpulkan bahwa model alokasi pendanaan pemeliharaan berkala irigasi bersifat dinamis, artinya nilai pembobotannya berubah setiap tahunnya sesuai kondisi eksisting di lapangan.

**Indeks kepadatan infrastruktur**

Indeks kepadatan infrastruktur adalah kombinasi antara indeks panjang saluran dan indeks jumlah bangunan kemudian dirata-rata. Angka indeks diperoleh dengan cara normalisasi panjang saluran/ jumlah bangunan pada masing- masing daerah irigasi dibagi dengan total panjang saluran/ jumlah bangunan seluruh daerah irigasi.



Gambar 14 Hubungan Pembobotan Pendanaan Pemeliharaan Rutin dan Indeks Kepadatan Infrastruktur Tahun 2012

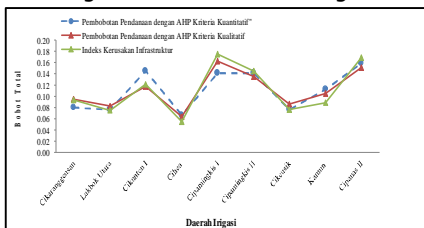


Gambar 15 Hubungan Pembobotan Pendanaan Pemeliharaan Rutin dan Indeks Kepadatan Infrastruktur Tahun 2011

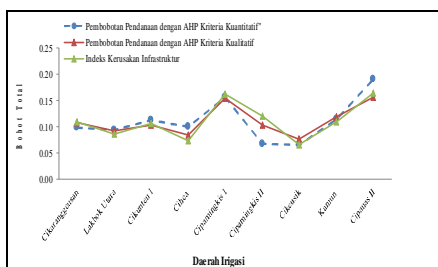
Berdasarkan gambar 14 dan 15 dapat disimpulkan bahwa metode AHP mampu membuat pemodelan alokasi pendanaan pemeliharaan rutin yang memperhatikan indeks kepadatan infrastruktur.

**Indeks kerusakan infrastruktur irigasi**

Indeks kerusakan infrastrktur adalah kombinasi antara indeks kerusakan panjang saluran dan indeks kerusakan jumlah bangunan kemudian dirata-rata. Angka indeks diperoleh dengan cara normalisasi kerusakan panjang saluran/ jumlah bangunan pada masing- masing daerah irigasi dibagi dengan total kerusakan panjang saluran/ jumlah bangunan seluruh daerah irigasi.



Gambar 16 Hubungan Pembobotan Pendanaan Pemeliharaan Berkala dan Indeks Kerusakan Infrastruktur Tahun 2011



Gambar 17 Hubungan Pembobotan Pendanaan Pemeliharaan Berkala dan Indeks Kerusakan Infrastruktur Tahun 2012

Berdasarkan gambar 16 dan 17 dapat disimpulkan bahwa metode AHP mampu membuat pemodelan alokasi pendanaan pemeliharaan berkala yang memperhatikan indeks kerusakan infrastruktur.

**Kesimpulan**

1. Alokasi pendanaan yang hanya berdasarkan luas area (Rp/ Ha) adalah tidak sesuai dengan kebutuhan di lapangan DI Cikeusik dengan area terluas sehingga menerima alokasi pendanaan terbesar berdasarkan kebijakan pemerintah namun memiliki jumlah bangunan dan panjang saluran yang tidak lebih besar dan panjang dibandingkan dengan DI lain seperti Kamun.
2. Panjang saluran merupakan kriteria dengan bobot terbesar pada perhitungan alokasi

pendanaan pemeliharaan rutin menggunakan AHP dengan kriteria kuantitatif maupun kualitatif.

3. Besarnya urutan pembobotan antar kriteria menggunakan AHP dengan kriteria kuantitatif adalah panjang saluran 0,72 ; jumlah bangunan 0,25 dan luas area 0,03. Sedangkan pada AHP dengan kriteria kualitatif adalah panjang saluran 0,507 ; jumlah bangunan 0,306 dan luas area 0,187.

4. Kerusakan kondisi saluran merupakan kriteria dengan bobot terbesar pada perhitungan alokasi pendanaan pemeliharaan berkala menggunakan AHP dengan kriteria kuantitatif maupun kualitatif. Besarnya urutan pembobotan antar kriteria menggunakan AHP dengan kriteria kuantitatif adalah kerusakan kondisi saluran 0,76 ; kerusakan kondisi bangunan 0,12 dan panjang saluran 0,13. Sedangkan pada AHP dengan kriteria kualitatif adalah panjang saluran 0,479; kerusakan kondisi bangunan 0,37 dan panjang saluran 0,151.

5. Metode AHP dengan kriteria kuantitatif maupun kualitatif mampu melakukan pemodelan alokasi pendanaan pemeliharaan rutin yang memperhatikan panjang saluran dan jumlah bangunan (indeks kepadatan infrastruktur).

Alokasi pendanaan pemeliharaan rutin terbesar yang diusulkan adalah DI Kamun sebesar 0,15 (kuantitatif) dan 0,16 (kualitatif) dimana indeks kepadatan infrastruktur terbesar adalah DI Kamun sebesar 0,19.

6. Metode AHP dengan kriteria kualitatif mampu melakukan pemodelan alokasi pendanaan pemeliharaan berkala yang memperhatikan kondisi saluran dan bangunan (indeks kerusakan infrastruktur)

7. Alokasi pendanaan pemeliharaan rutin menggunakan metode AHP bersifat statis yang artinya nilai pembobotannya hampir sama dari tahun ke tahun

8. Alokasi pendanaan pemeliharaan rutin menggunakan metode AHP bersifat dinamis yang artinya nilai pembobotannya berubah- ubah dari tahun ke tahun sesuai dengan kondisi eksisting di lapangan.

**Daftar Pustaka**

[1] Hadihardaja & Grigg, (2011): *Decision Support System For Irrigation Maintenance In Indonesia: A Multi-Objective Optimization Study*. Water Policy 19

[2] Hidayat, Y.M. (2012). *Kajian Optimalisasi Penggunaan Air Irigasi Di Daerah Irigasi Wanir Kabupaten Bandung*. Program Studi Magister

- Pengelolaan Sumber Daya Air, Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan, Institut Teknologi Bandung
- [3] <http://www.ekon.go.id/news/2012/07/09/per-baiki-irigasi-pemerintah-butuh-dana-rp-3-triliun>
- [4] Mawardi (2007): Desain Hidraulik Bangunan Irigasi, Alfabeta, Bandung.
- [5] Mawardi dan Memed, (2004) : Desain Hidraulik Bendung Tetap untuk Irigasi Teknis, Alfabeta, Bandung.
- [6] Pemerintah Republik Indonesia .(2007). Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 32/PRT/M/2007 tentang Pedoman Operasi dan Pemeliharaan Jaringan Irigasi. Jakarta.
- [7] Perancangan Sistem Pendukung Keputusan Manajemen Perbaikan Irigasi Dengan Metode Analytical Hierarchy Process(Ahp) Disertai Perhitungan Anggaran Biaya ,Skripsi ,Indra Wira Pranata,Universitas Sumatera Utara Medan 2011
- [8] Presiden Republik Indonesia.(2006). Peraturan Pemerintah No. 20 tahun 2006 tentang Irigasi.
- [9] Rohmat,F.I.W. (2012). Formulasi *Fair Baudgeting Strategy* OP Irigasi Dengan *Multiple- Criteria Decision Analysis* (MCDA). Tesis Program Magister Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan, ITB, Bandung
- [10] Saaty, T.L. (1993) : Pengambilan Keputusan Bagi Para Pemimpin, Proses Hirarki Analitik untuk Pengambilan Keputusan dalam Situasi yang Kompleks, PT. Pustaka Binaman Pressindo, Jakarta.
- [11] Standar Perencanaan Irigasi KP 01, 1986, Departemen Pekerjaan Umum, CV. Galang Persada.Bandung
- [12] Sekaran, Uma, 2006, Research Methods For Business, SalembaEmpat, Jakarta.
- [13] Sugiyono, 2006, Statistika Untuk Penelitian, Alfabeta, Bandung.