

Lumbung Air sebagai Alternatif Penyediaan Air Baku Perkotaan (Studi Kasus: Analisis Penentuan Prioritas Lokasi Embung)

Hernowo Adrianto....¹⁾

Email : hernowo.adri@gmail.com

Prodi Jurusan Magister Teknik Sipil, Universitas Islam Sultan Agung Semarang

ABSTRAK

Kebutuhan air Perkotaan merupakan daerah yang kondisi perekonomian masyarakatnya dalam taraf kemiskinan. Hal ini karena banyak lahan pertanian yang tidak terurus akibat kering, sehingga mengakibatkan lahan yang sudah ada menjadi kering dan tandus. Padahal sebagaimana diketahui, masyarakat Perkotaan. Sebagai contoh kasus dalam penulisan ini yaitu penentuan lokasi embung air di kabupaten Grobogan. Pembangunan embung merupakan salah satu alternatif penyediaan air bersih yang diperlukan dalam rangka peningkatan sumber daya air yang sangat diperlukan oleh masyarakat. Potensi embung di Kabupaten Grobogan telah diidentifikasi 10 calon embung jangka pendek dari rencana total terdapat 23 lokasi lumbung. Sehubungan dengan banyaknya calon embung yang teridentifikasi, dengan keterbatasan biaya tidak semuanya bisa dibangun dalam 5 (lima) tahun anggaran. Oleh sebab itu perlu disusun skala prioritas pembangunan embung di Kabupaten Grobogan. Metode yang digunakan untuk menentukan embung prioritas adalah Analysis Cluster, AHP (Analytical Hierarchy Process). Kriteria yang digunakan dalam penentuan prioritas terdiri dari vegetasi area genangan, volume tampungan, luas daerah yang akan dibebaskan, volume tampungan efektif, lama operasi, harga air/ m³, potensi sumber air yang ada, Status lahan di site dan genangan, Biaya konstruksi embung, Biaya OP, Cakupan daerah layanan dan Manfaat air baku. Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan: 1) Hasil analisa AHP menunjukkan bahwa kriteria luas daerah yang akan dibebaskan, dianggap sebagai kriteria yang paling penting dalam menentukan embung prioritas. 2) Hasil analisa AHP lembung ini layak menjadi embung prioritas karena baik secara teknis maupun non teknis termasuk dalam kondisi yang baik, 3) Hasil analisa menunjukkan bahwa metode AHP lebih detail karena hasil metode AHP lebih mendekati kondisi masing-masing lumbung di lapangan.

Kata Kunci : Daerah kering, Kebutuhan air baku, Penentuan lokasi lumbung air dengan metode Analytical Hierarchy Process

1. PENDAHULUAN

Air merupakan salah satu kebutuhan pokok bagi kehidupan. Sehingga perlu adanya kondisi yang sebanding antara kebutuhan dan ketersediaan suplai air, termasuk kebutuhan air yang dipergunakan untuk mengairi daerah pertanian dan perkebunan dan juga kebutuhan air bersih di daerah pedesaan, dimana air yang di ambil dari sungai melalui saluran irigasi maupun melalui jaringan perpipaan haruslah seimbang dengan jumlah air yang tersedia di lokasi tersebut. Kebutuhan air di daerah air bersih seperti daerah Grobogan, dipengaruhi beberapa faktor yaitu ; lapisan tanah yang ada, pola penguapan air, dan curah hujan efektif. Air merupakan sumber kehidupan dan merupakan kebutuhan pokok bagi makhluk hidup. Jadi dengan kata lain air merupakan kebutuhan hidup dasar. Air dapat dimanfaatkan untuk keperluan diberbagai bidang, misalnya sebagai kebutuhan harian, untuk transportasi perairan (di luar jawa), pembangkit tenaga listrik tenaga air, serta kepentingan irigasi. Sehingga air merupakan sumber daya yang sangat dibutuhkan bagi keberlangsungan kehidupan.

Sehubungan dengan banyaknya calon embung prioritas untuk jangka pendek dengan mengingat keterbatasan biaya, serta pentingnya pembangunan prasarana Sumber Daya Air melalui pembangunan embung, maka perlu ditentukan lokasi prioritas pembangunannya dengan menggunakan metode AHP (Analytical Hierarchy Process). Dalam Laporan Tahunan Balai Besar Wilayah Sungai Pemali Juana berupa Studi Feasibility Potensi lumbung air di Kab. Grobogan, yang dikaji melalui kajian teknik, ekonomi, sosial dan budaya telah teridentifikasi lokasi embung-waduk berpotensi sejumlah 6 lokasi. Dari 6 lokasi potensi lumbung telah dianalisa kelayakan potensinya dengan melihat dari aspek kemanfaatannya. Hasil analisa kelayakan potensi embung tersebut berupa klasifikasi berdasarkan tiga kelas, yaitu :

- a. Embung Prioritas untuk Jangka Pendek
- b. Embung untuk Perencanaan Jangka Menengah dan Jangka Panjang
- c. Embung Skala Kecil

Dari ketiga klasifikasi tersebut, embung prioritas untuk jangka pendek sampai saat ini telah melalui tahap detail design dan dalam waktu dekat akan segera dibangun. Beberapa calon embung prioritas jangka pendek di Kabupaten Grobogan terdapat enam lokasi yang lebih memenuhi syarat untuk dilaksanakan.

Tujuan dari penelitian ini adalah

1. Identifikasi potensi embung yang bisa dibangun berada di kabupaten Grobogan
2. Menentukan variabel – variabel yang berpengaruh dalam pembangunan embung dengan menggunakan Metode Cluster Analysis metode non hierarki.
3. Menentukan embung prioritas jangka pendek di perkotaan yang berdaya guna paling efektif dan efisien dengan menggunakan metode AHP (Analytical Hierarchy Process).

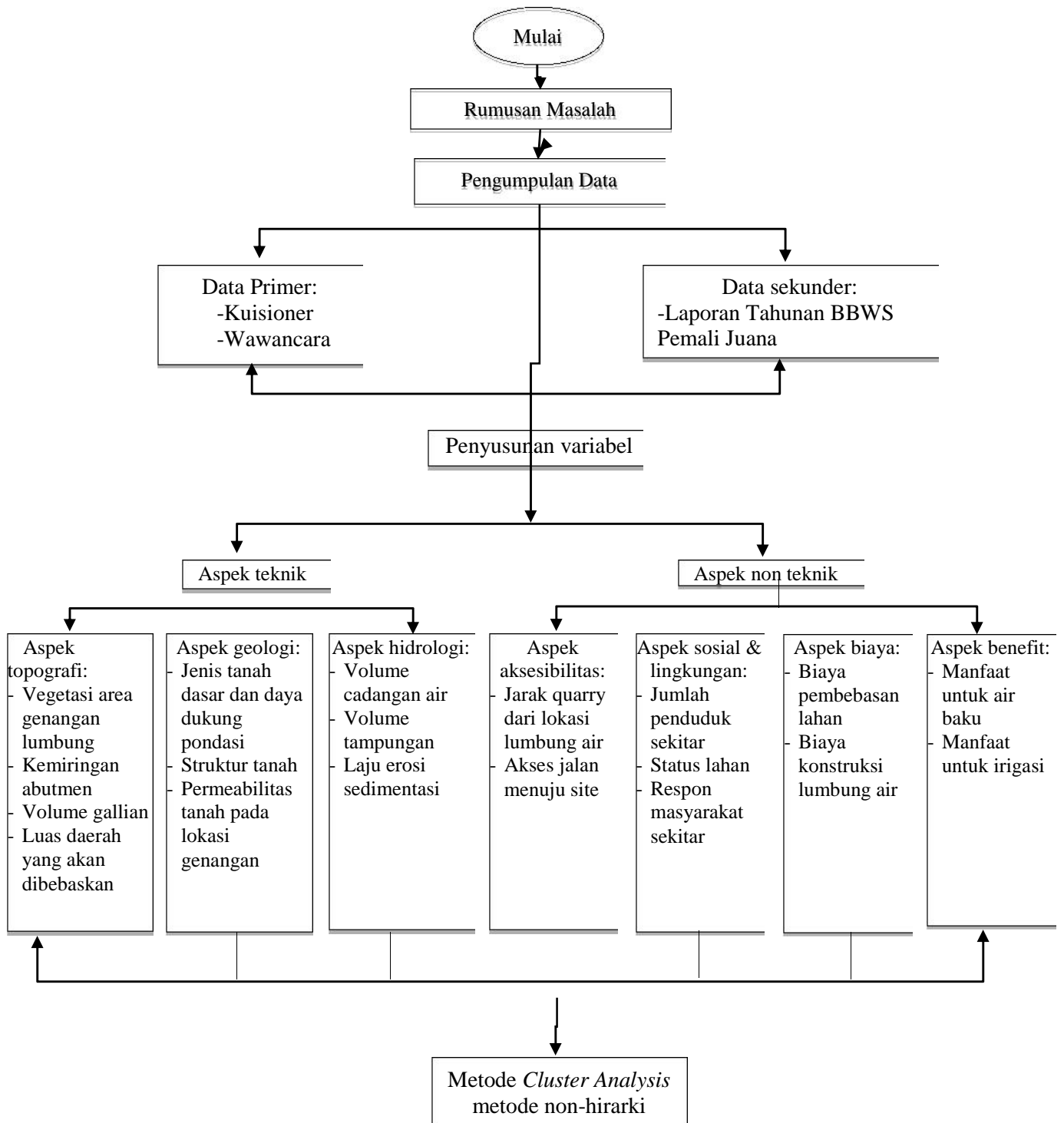
2. KAJIAN PUSTAKA

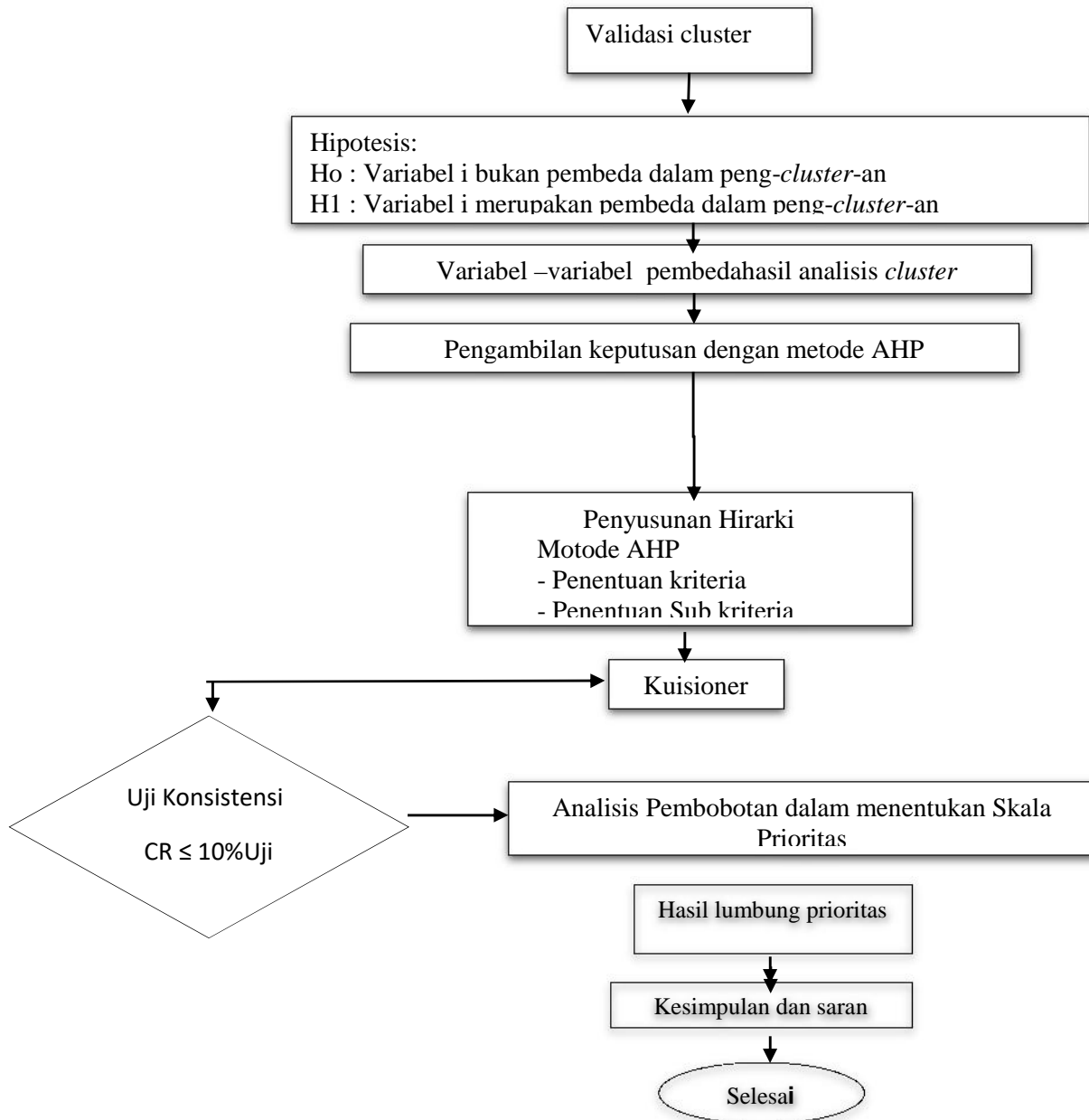
Dalam penyusunan makalah ini agar lebih terstruktur dan sistematis, penulis membatasi masalah dengan ruang lingkup sebagai berikut:

- a. Lokasi studi di Kabupaten Grobogan;
- b. Analisa 6 embung yang merupakan embung prioritas jangka pendek;

- c. Analisa variabel – variabel yang merupakan variabel yang berpengaruh dalam pembangunan embung dengan Metode Cluster Analysis metode non hierarki
- d. Penentuan embung prioritas jangka pendek menggunakan metode AHP (Analytical Hierarchy Process).

Langkah-langkah dalam penelitian ini di mulai dengan melakukan studi pendahuluan yang meliputi : pengenalan daerah studi, tinjauan pustaka, identifikasi data dan perangkat lunak yang digunakan. Dari studi pendahuluan yang dilakukan, dilanjutkan identifikasi masalah sehingga dapat disusun latar belakang masalah dan rumusan masalah serta penetapan tujuan penelitian ini. Selanjutnya dilakukan pengumpulan data baik diperoleh dari data primer maupun dari data sekunder. Data primer dalam penelitian ini diperoleh melalui kuisisioner kepada pihak-pihak (stakeholders) yang berkompeten dalam pembangunan embung baik dalam tahap perencanaan, pelaksanaan maupun pengawasan. Sedangkan data sekunder dalam penelitian ini diperoleh dari Laporan Tahunan Balai Besar Wilayah Sungai Pemali Juana (BBWS PJ) berupa Feasibility Studi embung Kabupaten Grobogan, Detail Design embung di Kabupaten Grobogan Ta. 2013-2014 dan Pedoman Peraturan terkait prioritas pembangunan embung. Selanjutnya berdasarkan pedoman peraturan tersebut, diambil beberapa variabel yang berkaitan dalam prioritas pembangunan embung. Variabel-variabel tersebut kemudian dianalisa dengan metode (cluster analysis) untuk diketahui variabel pembedanya dengan pengujian hipotesis. Dengan melihat tabel Anova dapat dilihat variabel-variabel yang telah membentuk cluster yang merupakan variabel pembeda dalam peng-cluster-an. Langkah selanjutnya dari variabel pembeda tersebut akan disusun prioritas pembangunan embung dengan metode Analytical Hierarchy Process (AHP) yang diawali dengan penyusunan hirarki yaitu dengan menentukan kriteria dan sub kriteria. Selanjutnya dilakukan analisis pembobotan dalam penentuan skala prioritas pembangunan lumbung dengan metode AHP. Dari analisa tersebut didapatkan embung mana yang menjadi prioritas untuk dibangun.





3. ANALISA PEMBAHASAN

Metode Analytical Hierarchy Proses dikenalkan dan dikembangkan oleh Thomas L. Saaty. Kita merupakan pembuat keputusan, semua tindakan kita merupakan hasil dari beberapa keputusan baik secara sadar maupun tidak sadar. Informasi yang kita kumpulkan untuk memahami kejadian yang ada dikembangkan sebagai penilaian yang baik untuk diambil keputusannya. Tidak semua informasi bisa dipergunakan sebagai dasar pengambilan keputusan. Banyak contoh yang menunjukkan bahwa terlalu banyak informasi juga sama buruknya dengan sedikit informasi.

Untuk membuat keputusan kita perlu mengetahui masalahnya, kebutuhan dan tujuan keputusan tersebut diambil, kemudian mencari alternative terbaik atau dalam hal pengalokasian sumber daya, kita memerlukan prioritas untuk alternative yang ada. Pengambilan keputusan melibatkan banyak kriteria dan sub kriteria yang dipergunakan untuk menentukan peringkat alternative keputusan. Dengan adanya kriteria dan sub kriteria maka perlu adanya evaluasi. Metode AHP bisa menguraikan dalam memecahkan persoalan yang kompleks dengan membuat struktur suatu hirarki kriteria, pihak-pihak yang mempunyai kepentingan terhadap hasil yang diperoleh, dan dengan menggunakan berbagai pertimbangan yang ada guna mengembangkan suatu bobot atau penentuan prioritas. Metode AHP ini juga menggabungkan kekuatan dari penggunaan perasaan dan logika kita pada penyelesaian berbagai persoalan, lalu mensintesis berbagai pertimbangan yang beragam menjadi hasil yang sesuai dengan perkiraan yang sudah kita inginkan secara intuitif sebagaimana yang dipresentasikan pada pertimbangan yang telah dibuat. (Saaty, 1993).

3.1 Proses-proses dalam Metode Analytical Hierarchy Process (AHP)

Untuk menghasilkan sebuah keputusan secara terorganisir dan menghasilkan prioritas, bisa dilaksanakan dengan langkah-langkah sesuai metode AHP adalah sebagai berikut (Saaty, 1986)

1. Menentukan masalah dan tentukan jenis pengetahuan yang akan dicari.
2. Hirarki yang ada dengan tujuan perspektif yang luas melalui kriteria dan subkriteria sampai menentukan elemen yang paling mendasar.
3. Membuat rangkaian matriks perbandingan berpasangan.
4. Mempergunakan prioritas yang diperoleh dari perbandingan diatas untuk menimbang prioritas di level bawah. lakukan hal ini untuk setiap elemendan dilanjutkan proses penimbangan ini sampai prioritas akhir dan alternative yang ada.

3.2 Matrik Perbandingan Berpasangan

Skala perbandingan berpasangan didasarkan pada nilai-nilai fundamental AHP dengan pembobotan dari nilai 1 untuk sama penting sampai 9 untuk sangat penting sekali sesuai dengan *Tabel 1 (Skala Matrik Perbandingan Berpasangan)*. Dari susunan matrik perbandingan berpasangan dihasilkan sejumlah prioritas yang merupakan pengaruh relatif sejumlah elemen pada elemen di dalam tingkat yang ada diatasnya.

Perhitungan eigen vector dengan mengalikan elemen-elemen pada setiap baris dan mengalikan dengan akar n , dimana n adalah elemen. Kemudian melakukan normalisasi untuk menyatukan jumlah kolom yang diperoleh. Dengan membagi setiap nilai dengan total nilai pembuat keputusan bisa menentukan tidak hanya urutan ranking prioritas setiap tahap perhitungannya tetapi juga besaran prioritasnya. Kriteria tersebut dibandingkan berdasarkan opini setiap pembuat keputusan dan kemudian diperhitungkan prioritasnya.

Tabel 1. Perbandingan Kriteria Berpasangan

PK	Kriteria A	Kriteria B	Kriteria C	Kriteria D	Kriteria E	Prioritas
Kriteria A	1,00					
Kriteria B		1,00				
Kriteria C			1,00			
Kriteria D				1,00		
Kriteria E					1,00	

3.3 Perhitungan Bobot Elemen

Perhitungan bobot elemen dilakukan dengan menggunakan suatu matriks. Bila dalam suatu sub sistem operasi terdapat ‘n’ elemen operasi yaitu elemen-elemen operasi $A_1, A_2, A_3, \dots, A_n$ maka hasil perbandingan secara berpasangan elemen-elemen tersebut akan membentuk suatu matrik perbandingan. Perbandingan berpasangan dimulai dari tingkat hirarki paling tinggi, dimana suatu kriteria digunakan sebagai dasar pembuatan perbandingan.

Tabel 2. Matrik Perbandingan Berpasangan Bobot Elemen

	A_1	A_2	.....	A_n
A_1	A_{11}	A_{12}	.....	A_{1n}
A_2	A_{21}	A_{22}	.....	A_{2n}
.....
A_n	A_{n1}	A_{n2}	.....	A_{nn}

Bila elemen A_i dengan parameter i , dibandingkan dengan elemen operasi A_j dengan parameter j , maka bobot perbandingan elemen operasi A_i berbanding A_j dilambangkan dengan A_{ij} maka

$$A_{(ij)} = A_i / A_j, \text{ dimana } : i, j = 1, 2, 3, \dots, n \text{ pers (2.1)}$$

Apabila vektor-vektor pembobotan operasi A_1, A_2, \dots, A_n maka hasil perbandingan berpasangan dinyatakan dengan vektor W , dengan $W = (W_1, W_2, W_3, \dots, W_n)$ maka nilai Intensitas kepentingan elemen operasi A_i terhadap A_j yang dinyatakan sama dengan a_{ij} .

Dari penjelasan tersebut diatas maka matrik perbandingan berpasangan (pairwise comparison matrik), dapat digambarkan menjadi matrik perbandingan preferensi seperti diperlihatkan pada **Tabel 3**.

Tabel 3 Matrik Perbandingan Berpasangan Intensitas Kepentingan

	W1	W2	.....	Wn
W1	W1/W1	W1/W2	.....	W1/Wn
W2	W2/W1	W2/W2	.....	W2/Wn
.....
.....
Wn	Wn/W1	Wn/W2	.....	Wn/Wn

Nilai W_i/W_j dengan $i, j = 1, 2, \dots, n$ diuji dengan melibatkan Responden yang memiliki kompetensi dalam permasalahan yang dianalisis. Matrik perbandingan preferensi tersebut diolah dengan melakukan perhitungan pada tiap baris tersebut dengan menggunakan rumus :

$$W_i = \sqrt[n]{(a_{i1} \times a_{i2} \times a_{i3} \dots \times a_{in})} \quad \dots \quad \text{pers. (2.2)}$$

Matrik yang diperoleh tersebut merupakan eigenvector yang juga merupakan bobot kriteria. Bobot kriteria atau Eigen Vektor adalah (X_i), dimana :

$$x = \frac{w}{\sum w} \quad \dots \quad \text{pers. (2.3)}$$

Nilai eigen vektor terbesar (λ_{maks}) diperoleh dari rumus:

$$\lambda_{maks} = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n a_{ij} \cdot X_j \quad \dots \quad \text{pers. (2.4)}$$

3.4 Perhitungan Konsistensi dalam AHP

Permasalahan yang ada pada metode Analytical Hierarchy Process (AHP) merupakan pengukuran terhadap pendapat yang disampaikan oleh responden yang kita minta, karena konsistensi sehingga pendapat tersebut tidak bisa dipaksakan. Pengumpulan semua pendapat yang ada antara satu kriteria dengan kriteria yang lain adalah bebas, dan hal ini bisa menyebabkan pada tidak konsistennya atas jawaban yang diberikan oleh responden. Pengulangan atas jawaban yang diberikan pada sejumlah responden dalam waktu yang sama kadang diperlukan apabila derajat tidak konsistennya atau penyimpangan terhadap konsistensi dinilai terlalu tinggi.

Penyimpangan terhadap konsistensi dinyatakan dengan indeks konsistensi (CI), dengan

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

persamaan sebagai berikut: pers. (2.5)

Dimana : CI = indeks konsisten

λ_{max} = eigenvaluemaximum

n = banyaknya parameter yang digunakan

Indeks konsistensi (CI) tersebut dapat diubah kedalam bentuk rasio konsistensi (CR) dengan membaginya dengan suatu indeks random (RI).

$$CR = CI/RI \quad 0.1 \text{ (OK)} \quad \dots\dots\dots \text{ pers. (2.6)}$$

Eigenvalue maksimum suatu matrik tidak akan lebih kecil dari nilai n sehingga tidak mungkin ada nilai CI yang negatif. Perbandingan antara CI dan RI untuk suatu matrik didefinisikan sebagai Rasio Konsistensi (CR) dinyatakan dalam persamaan diatas, dimana RI merupakan nilai rata-rata indeks yang dihasilkan secara random yang diperoleh melalui percobaan yang menggunakan sampel dengan jumlah besar untuk matrik dengan orde 1 sampai 15

4. PEMBAHASAN

Berdasarkan atas hasil yang ada untuk inventarisasi lokasi lumbung air di wilayah Kabupaten Grobogan, diperoleh beberapa lokasi lumbung air yang bisa dikembangkan sebagai alternatif lokasi lumbung air dan dianggap sesuai dengan kriteria calon lokasi lumbung air sehingga mempunyai manfaat sebagai lumbung air tersebut. Tabel dibawah menunjukkan daerah yang mempunyai alternatif lokasi lumbung air sebagai berikut :

No	Lumbung Air	Desa	Kecamatan
1	Banjardowo	Banjardowo	Kradenan
2	Karanglegi	Karangrejo	Gabus
3	Crewek	Crewek	Kradenan
4	Krajan	Jetaksari	Pulokulon
5	Gareh	Ngabenrejo	Grobogan
6	Kleben	Plosoharjo	Toroh

4.1. Aspek Teknis

a. Kondisi Topografi

Kondisi topografi adalah mengenai bentuk permukaan bumi yang dapat disajikan dalam peta kontur, sungai dan batas wilayah. Aspek ini tidak hanya mengenai bentuk permukaan saja, tetapi juga berkaitan dengan vegetasi dan pengaruh manusia terhadap lingkungan. Keadaan topografi seperti profil potongan melintang dari letak sungai yang dibendung dan beda tinggi yang membatasinya mempunyai pengaruh dalam menentukan volume material timbunan yang dibutuhkan, disamping itu juga mempengaruhi stabilitas dari bangunan. Berkaitan dengan penelitian ini aspek topografi yang akan dianalisis adalah:

Tabel 4.1. Variabel dan uraian aspek topografi

No.	Variabel	Uraian
1.	Vegetasi area genangan lumpung	Hutan
		Semak belukar
		Ladang/ tegalan
		Sawah tadah hujan
		Perkampungan
2.	Kemiringan abutmen (bukit tumpuan)	Datar (0% s/d 2%)
		Bergelombang (2% s/d 15%)
		Curam (15% s/d 40%)
		Sangat curam (> 40%)
3.	Luas daerah yang akan dibebaskan (bangunan dan areal tanaman)	X 10 Ha (besar)
		1 Ha X 5 Ha (sedang)
		X < 1 Ha (kecil)
4.	Volume Galian	X < 100.000 m ³ (sedikit)
		100.000 m ³ X 250.000 m ³ (sedang)
		X > 300.000 m ³ (banyak)

b. Kondisi Geologi

Kondisi geologi dipandang cukup penting karena mempengaruhi pondasi suatu bangunan dan juga tipe bendungan yang akan direncanakan. Keadaan geologi yang mempengaruhi pemilihan tipe bendungan, yaitu: lapisan endapan sungai, kekuatan dan keseragaman dari batu pondasi, jenis tanah dan kedekatan air. Aspek geologi yang akan dianalisis adalah :

Tabel 4.2. Variabel dan uraian aspek geologi

No.	Variabel	Uraian
1.	Jenis tanah dasar dan daya dukung pondasi	Batuan beku, granit, andesit, basalt
		Pasir, kerikil
		Tanah
2.	Perkiraan adanya gejala struktur (celah-celah, longsor, sliding zones)	Tidak ada gejala struktur
		Terdapat celah-celah, longsor, sliding kecil
		Terdapat celah-celah, longsor, sliding besar
3.	Permeabilitas tanah pada lokasi genangan	Permeabilitas rendah
		Permeabilitas sedang
		Permeabilitas tinggi

c. Kondisi Hidrologi

Kondisi hidrologi setempat menentukan optimasi dari suatu perencanaan bangunan pelengkap sebuah bendungan. Keadaan hidrologi juga menentukan tinggi bendungan yang

paling ekonomis, volume lumbung air, elevasi inlet, perencanaan bangunan outlet beserta kapasitasnya. Aspek hidrologi yang akan dianalisis dalam penelitian ini meliputi beberapa parameter, antara lain:

Tabel 4.3. Variabel dan uraian aspek hidrologi

No.	Parameter	Uraian
1.	Volume tampungan	$X > 10 \text{ juta m}^3$ (besar)
		$1 \text{ juta m}^3 < X < 10 \text{ juta m}^3$ (sedang)
		$X < 1 \text{ juta m}^3$ (kecil)
2.	Volume Ketersediaan Air	$X > 20 \text{ m}^3/\text{dt}$ (besar)
		$5 \text{ m}^3/\text{dt} < X < 10 \text{ m}^3/\text{dt}$ (sedang)
		$X < 1 \text{ m}^3/\text{dt}$ (kecil)

4.2 Aspek Non Teknik

a. Kondisi Sosial

Dengan adanya pembangunan di suatu daerah yang berupa aksi tertentu akan memberikan suatu reaksi yang berdampak pada perubahan keadaan sosial suatu daerah. Untuk meminimalkan dampak negatif dari pembangunan, harus diperhatikan parameter-parameter penting antara lain:

Tabel 4.4. Parameter dan uraian aspek sosial

No.	Variabel	Uraian
1.	Jumlah penduduk di sekitar lumbung	Tidak ada
		$10 \text{ KK} < X < 50 \text{ KK}$ (sedikit)
		$50 \text{ KK} < X < 150 \text{ KK}$ (sedang)
		$150 \text{ KK} < X < 250 \text{ KK}$ (banyak)
		$X > 250 \text{ KK}$ (sangat banyak)
2.	Status lahan di site dan genangan	Milik masyarakat yang bersedia dibebaskan tanpa penggantian
		Milik masyarakat yang bersedia dibebaskan (ganti-untung)
		Milik bondo desa
		Milik pemerintah setempat
3.	Respon masyarakat sekitar terkait pembangunan lumbung	Sangat mendukung/Antusias
		Mendukung
		Pro dan Kontra,
		Menolak

Sumber : PERMEN PU. No. 03/PRT/M/2009

Tabel 4.5. Ringkasan parameter embung

No.	Variabel	Satuan	Lumbung air					
			Banjardowo	Karanglegi	Crewek	Krajan	Gareh	Klaban
1	Vegetasi area enganan lumbung air		ladang	ladang	ladang	ladang	ladang	ladang
2	Kemiringan abutmen (bukit tumpuan)	%	datar	datar	datar	datar	datar	datar
3	Kondisi geologi		batuan	tanah	batuan	batuan	batuan	batuan
4	Luas daerah yang akan dibebaskan	ha	1.500	2.000	1.500	1.500	1.500	1.800
5	Volume ketersediaan air	m ³	603.348	394.628	561.823	1.058.706	409.151	424.183
6	Volume tampungan efektif	m ³	14316	38556	18756	17631	27756	18516
7	Laju erosi dan sedimentasi	m ³	kecil	kecil	kecil	kecil	kecil	kecil
8	Luas DTA lumbung	Ha	0.560	1.430	0.720	0.680	1.040	0.720
9	Jarak quarry dari lokasi site	km	2.00	3.40	2.71	2.77	1.93	1.41
10	Akses jalan menuju site		Jalan desa	Jalan desa	Jalan desa	Jalan desa	Jalan desa	Jalan desa
11	Jumlah penduduk yang harus dipindahkan	KK	tidak ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada
12	Status lahan di site dan enganan		Bondo desa	Bondo desa	Bondo desa	Bondo desa	Bondo desa	Bondo desa
13	Respon masyarakat sekitar		mendukung	mendukung	mendukung	mendukung	mendukung	mendukung
14	Infrastruktur yang dipindahkan		tidak ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada
15	Biaya pembebasan lahan	Rp	tidak ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada
16	Biaya konstruksi lumbung air	Rp	5,590,200,000	6,250,000,000	7,744,000,000	7,218,200,000	5,480,000,000	9,121,244,000
17	Jumlah penduduk menerima manfaat air baku	Jiwa	2,550,000	5,457,000	1,350,000	4,122,000	2,507,000	4,050,000
18	Manfaat air baku	m ³ /hr	180.000	385.000	95.000	291.000	177.000	286.000

4. 3. Penentuan Lokasi Lumbung Air Prioritas menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process

Penetapan lokasi prioritas lumbung air dengan metode AHP (Analytical Hierarchy Process) bertujuan memberikan nilai bagi faktor teknis dan non teknis serta sub faktor yang mempengaruhi keputusan pemilihan lumbung prioritas. Penilaian perbandingan diberikan berdasarkan hasil jawaban atas kuesioner untuk kriteria dan sub kriteria, dan berdasarkan data-data sekunder untuk perbandingan alternatif. Hasil akhir dari proses AHP berupa nilai ranking berdasarkan penilaian bobot prioritas yang berasal dari setiap alternatif yang ada. Pada intinya analisa pengambilan keputusan dengan metode AHP terdiri dari tiga langkah yaitu menetapkan hierarki, pembuatan matriks perbandingan berpasangan (pairwise comparison), dan penilaian terhadap bobot.

4. 3. 1. Penyusunan Hierarki

Langkah memudahkan dalam pengambilan keputusan maka perlu dilakukan penyusunan penetapan hierarki. Untuk pemilihan lokasi lumbung air prioritas ini hierarki disusun menjadi 4 level hierarki sebagai berikut.

- Level I : Tujuan dari keputusan yang akan diambil yang diletakkan sebagai puncak hierarki. Dalam hal ini tujuannya adalah melakukan pemilihan lumbung air prioritas.
- Level II : Pada tingkatan ini berisi kriteria utama dalam pemilihan lumbung air prioritas yaitu kriteria teknis dan non teknis.
- Level III : Untuk level III berisi sub kriteria yang terdiri atas spesifikasi dari kriteria kriteria yang ada pada level II.
- Level IV : Level ini berisi alternatif-alternatif yang tersedia dalam pemilihan lumbung air prioritas ini

4. 3. 2. Perhitungan Pembobotan Kriteria Terhadap Tujuan

Pemberian bobot atas kriteria dilakukan berdasarkan atas jawaban hasil kuisioner yang telah dilaksanakan. Hasil atas penilaian jawaban responden terhadap setiap pertanyaan kemudian disusun menjadi matriks perbandingan berpasangan. Jawaban atas penilaian kuisioner dimasukkan dalam sel yang berada diatas diagonal. Sel diagonal diisi dengan nilai 1. Sedangkan sel lainnya diisi dengan nilai kebalikannya sesuai dengan pasangan sel yang sama (misal $a_{ij} = 1/a_{ji}$). Langkah dalam pemasukan atas jawaban dapat dijabarkan sebagai berikut:

- a. Setiap jawaban responden atas pertanyaan yang diajukan diberikan nilai sesuai aturan Saaty.
- b. Penilaian pada satu jawaban pertanyaan untuk semua responden kemudian dipilih (6 orang yang valid).
- c. Nilai rata-rata atas jawaban yang diberikan responden bisa mewakili untuk semua responden setiap pertanyaan.
- d. Selanjutnya nilai tersebut dimasukkan kedalam tabel matriks perbandingan berpasangan dan selanjutnya ditempatkan masing-masing yang sesuai dengan pasangan antar faktor yang nilai.

4.4 . Rekapitulasi Hasil Perhitungan

Nilai rangking alternatif tersebut kemudian dijumlahkan untuk memperoleh nilai keseluruhan. Hasil nilai akhir inilah yang nantinya akan dibandingkan antara satu alternatif dengan alternatif lainnya sebagai dasar penentuan pemilihan lumbung prioritas.

Tabel 4.6. Hasil Rangking Prioritas Lumbung dengan Metode AHP

	Alternatif	Jumlah Bobot	Rangking
a1	Lumbung Banjardowo	0.0201	2
a2	Lumbung Karanglegi	0.0375	1
a3	Lumbung Crewek	0.0252	5
a4	Lumbung Kragen	0.0199	3
a5	Lumbung Gareh	0.0201	4
a6	Lumbung Klaban	0.0144	6

5. KESIMPULAN

Dari hasil analisa yang telah dilakukan dalam penelitian ini, dapat diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut :

- a. Dari hasil analisa menggunakan AHP (Analytical Hierarchy Process), diketahui bahwa aspek teknis yang mempunyai bobot tertinggi adalah aspek geologi yaitu geologi pondasi (0,225). Hal ini mengindikasikan bahwa aspek geologi pondasi dianggap sebagai aspek teknis yang paling penting dalam menentukan waduk prioritas.

- b. Dari hasil analisa menggunakan AHP (Analytical Hierarchy Process), diketahui bahwa aspek non teknis yang mempunyai bobot tertinggi adalah aspek aksesibilitas yaitu lokasi waduk (0,125). Hal ini mengindikasikan bahwa aspek lokasi lumbung dianggap sebagai aspek non teknis yang paling penting dalam menentukan lumbung prioritas.
- c. Dari hasil analisa menggunakan AHP (Analytical Hierarchy Process) yang paling diprioritaskan. Lumbung Air Karanglegi layak menjadi prioritas, karena berdasarkan hasil analisa baik dilihat dari aspek teknis maupun aspek non teknis.
- d. Embung Air Karanglegi dengan luas tampungan 1,43 Ha, volume tampungan air sebesar 38.556 m³ dengan ketersediaan air sebesar 394,628 m³ bermanfaat sebagai sumber air baku bagi penduduk sekitar dengan jumlah 5.457 jiwa dengan masukan air baku sebesar 385 m³/hari layak menjadi prioritas utama dibanding lokasi lumbung air yang lain.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2002. *Aplikasi Sistem Informasi Geografi, Jurnal Fakultas Pertanian dan Kehutanan Unhas.*
- Hydrology, McGraw-Hill Book Company.* Depkimpraswil, 2004. *Banjir Rencana Untuk Bangunan Air.*
- Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.* Grigg, Neil S., 1996. *Water Resources Management, Principles, Regulation, and Cases, Mc Graw-Hill, New York, 1996.*
- Harto, Sri BR., 1993. *Analisis Hidrologi, PT Gramedia Pustaka Umum, Jakarta.*
- Ismiyati. 2003. *Statistik dan Aplikasi. Program Pasca Sarjana, Universitas Diponegoro, Semarang.*
- ayadi, Rachmad., 2000. *Teknik Sumber Daya Air: Teknik Optimasi Untuk Pengelolaan Sumber Daya Air, Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Gajah Mada.*
- Jayadi, Rachmad., 2000. *Hidrologi I Pengenalan Hidrologi Teknik Sipil, Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Gajah Mada*