

PENERAPAN AHP DALAM MENENTUKAN PRIORITAS UTAMA STRATEGI PEMENUHAN KEBUTUHAN AIR BERSIH DI PULAU MERBAU

Joleha¹, Aras Mulyadi², Wawan³, Imam Suprayogi⁴

^{1,4}Jurusan Teknik Sipil Universitas Riau

²Program Ilmu Kelautan Universitas Riau

³Program Magister Ilmu Pertanian Universitas Riau

Abstract

This paper discusses the problem of how to determine the main priority of the strategy to meet clean water needs that can be applied to small islands, especially on Merbau Island using the Analytic Hierarchy Process (AHP) method. This study began with a survey of 100 family heads by distributing questionnaires. The questionnaire contains questions relating to personal data, and data about the components of rainwater harvesting. The opinions of experts were asked in this matter to determine the values considered by experts in determining strategies for meeting clean water needs on Merbau Island. Then an analysis is carried out using the AHP program. The results showed that the fulfillment of recommended water requirements on Merbau Island was to maximize household scale rainwater harvesting (RWH). Maximizing rainwater harvests on a household scale was a top priority with the support of the availability of adequate clean water facilities and infrastructure. In relation to clean water facilities and infrastructure, it is expected to use a rainwater harvesting technology system, therefore the criteria of technology have the highest value, but in the field it is difficult to implement by the community so government support is needed in realizing it. Government support is highly expected because 44% of the island's population Merbau is a poor person who naturally prioritizes basic needs rather than providing good and right rainwater harvesting facilities and infrastructure.

Key words: Analytic Hierarchy Process (AHP), Small Island, Clean Water, Rainwater Harvesting

PENDAHULUAN

Strategi pemenuhan kebutuhan air bersih merupakan upaya yang dilakukan dalam memenuhi kebutuhan air bersih bagi masyarakat di Pulau Merbau yang memiliki sumber air baku terbatas. Satu-satunya sumber air bersih masyarakat Pulau Merbau adalah hujan, karena air tanah dan air permukaan pada pulau ini bersifat payau / asam dan berbau busuk. Pulau Merbau adalah salah satu kecamatan di Kabupaten Kepulauan Meranti, yang memiliki curah hujan dengan kategori sedang, yaitu berada pada nilai 2000-4000 mm. Dari tahun 1997 sampai dengan 2016, jumlah hari hujan di Kabupaten Kepulauan Meranti terbanyak sebesar 166 hari hujan (HH) di tahun 2003 dengan jumlah curah hujan per tahun tertinggi sebesar 3.164,3 mm di tahun yang sama (BWSS III, 2017).

Secara umum wilayah Indonesia di sekitar ekuator dicirikan dengan musim hujan yang singkat dan musim hujan yang panjang, serta dua kali maksimum curah hujan bulanan dalam setahun (Tukidi, 2010). Layak atau tidaknya suatu kawasan untuk melaksanakan sistem rainwater harvesting sangat bergantung kepada curah hujan pada kawasan tersebut. Menurut Worm dan Hattum (2006) curah hujan merupakan kunci utama dalam mengetahui apakah penggunaan sistem rainwater harvesting mampu bersaing dengan penggunaan sistem sumber air dari PDAM. Oleh karena itu diperlukan kajian bagaimana strategi pemenuhan air bersih dengan memanfaatkan sumber air hujan di Pulau Merbau.

Kecamatan Pulau Merbau yang merupakan pemekaran dari Kecamatan Merbau, dengan ibu Kota Kecamatan adalah Desa Semukut. Kecamatan Pulau Merbau terdiri dari sebelas desa, diantaranya adalah Desa Semukut, Kuala Merbau, Teluk Ketapang, Centai, Ketapang Permai, Padang Kamal, Barang Melintang, Ranak Dungun, Tanjung Bunga,

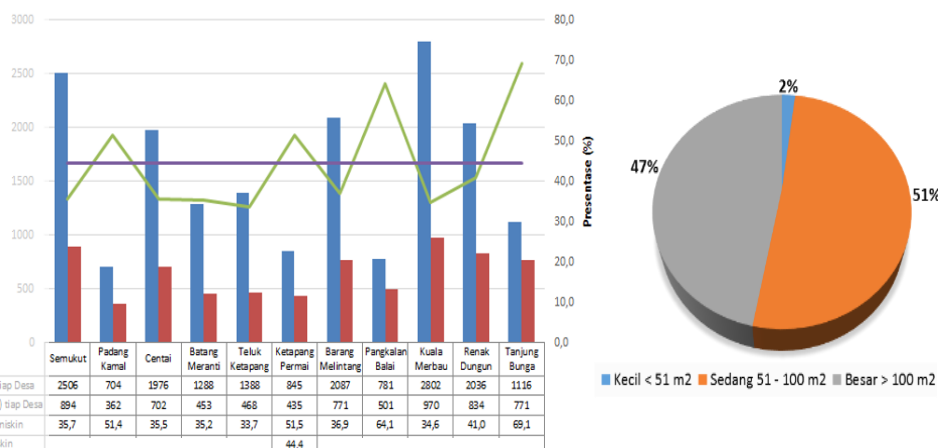


Kecamatan Meranti, dan Pangkalan Balai. Luas Kecamatan Pulau Merbau seluruhnya adalah 80, 40 Km². Secara geografis Kecamatan Pulau Merbau berada pada 01°02'45,72" LU dan 102°31'56,44"BT, seperti yang dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Lokasi Penelitian (dimodifikasi dari Google map dan profile kecamatan, 2015)

Gambar 2 menunjukkan bahwa lebih dari 51% luas atap rumah masyarakat Pulau Merbau melebihi 100 m². Luasan ini mampu memberi tampungan hujan yang dapat memenuhi kebutuhan air bersih tiap anggota keluarga yang ada di dalam rumah tersebut. Namun kondisi masyarakat sekitar 44% berada pada kategori miskin, sehingga tidak mampu menyediakan sistem pemanenan air hujan secara maksimal. Oleh karena itu tujuan dari penelitian ini adalah bagaimana memberi alternatif strategi pemenuhan kebutuhan air bersih pada pulau kecil khususnya Pulau Merbau.



Gambar 2. Kondisi ekonomi dan luasan atap rumah masyarakat Pulau Merbau.

Strategi pemenuhan kebutuhan air bersih di Pulau Merbau dirumuskan berdasarkan *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Prinsip kerja AHP adalah penyederhanaan suatu persoalan kompleks yang tidak terstruktur, strategik, dan dinamik menjadi bagian-bagian yang lebih sederhana, yang ditata dalam suatu hierarki. Kemudian tingkat kepentingan setiap variabel diberikan nilai numerik secara subyektif tentang arti penting variabel tersebut secara relatif dibandingkan dengan variabel yang lain. Dari berbagai pertimbangan tersebut kemudian dilakukan sintesa untuk menetapkan variabel yang memiliki prioritas tinggi dan berperan mempengaruhi hasil pada sistem tersebut (Marimin, 2004).

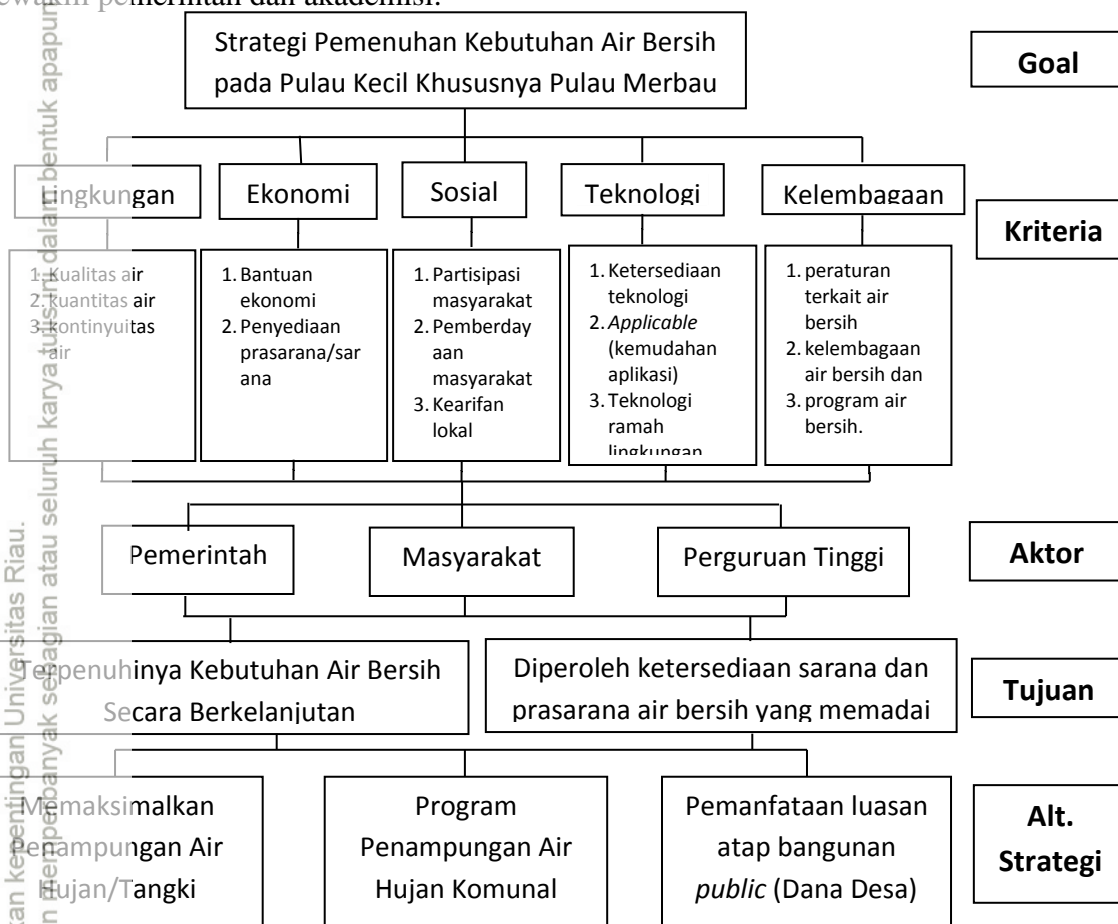
METODOLOGI

Penelitian ini berdasarkan data primer yang diambil pada tahun 2017. Data sekunder yang dibutuhkan diantaranya adalah jumlah penduduk, iklim dan curah hujan diperoleh dari masing-masing instansi terkait. Data sistem pemanenan air hujan yang ada



Pulau Merbau diambil dari masing-masing desa secara acak dengan jumlah yang ditentukan berdasarkan persentasi jumlah penduduk tiap desa terhadap jumlah total penduduk kecamatan Pulau Merbau. Kemudian diperlukan responden dari pakar untuk menentukan alternatif strategi berdasarkan preferensi pakar. Preferensi pakar ini dikaji menggunakan *AHP* untuk menentukan alternatif prioritas (Saaty 1991; Muhammadi *et al.* 2001; Marimin 2005; Eriyatno & Sofyar 2007) strategi pemenuhan kebutuhan air bersih pada pulau kecil khususnya Pulau Merbau.

Struktur hirarki yang akan dihasilkan diperoleh dari hasil penelitian sebelumnya, analisis dengan metode AHP menurut Saaty (1993). Menurut Marimin (2005) dan Ratumanan (2005), prinsip kerja AHP terdiri dari penyusunan hirarki (*decomposition*), penilaian kriteria dan alternatif (*comparative judgement*), penentuan prioritas (*synthesis of priority*), serta konsistensi logis (*local consistency*). Untuk analisis AHP responden ditentukan berdasarkan keahlian dan pengetahuan mereka tentang pengelolaan sumber air bersih khususnya air hujan. Pakar yang dipilih sebagai responden sebanyak 5 orang yang mewakili pemerintah dan akademisi.



Gambar 3. Struktur Hirarki strategi pemenuhan kebutuhan air bersih pada pulau kecil khususnya Pulau Merbau.

Secara grafis, persoalan keputusan AHP dapat dikonstruksikan sebagai diagram berjenjang, yang dimulai dengan *goal*/sasaran, lalu kriteria level pertama, subkriteria, aktor, tujuan dan alternatif. Setelah dilakukan penyusunan hirarki pemenuhan air bersih di Pulau Mebad, maka diperoleh hasil hirarki seperti Gambar 3.

Hasil hirarki pada Gambar 3 tersebut diperoleh dari pembahasan permasalahan kondisi eksisting yang akan diselesaikan dengan solusi-solusi yang dipertimbangkan sesuai dengan tujuan yang diharapkan.



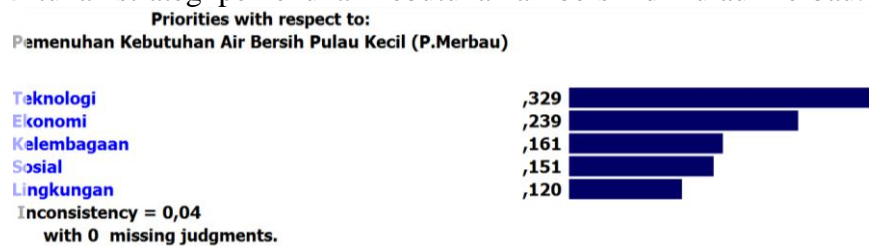
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil AHP menunjukkan penilaian gabungan seluruh elemen pada setiap level yang dilakukan para pakar terhadap struktur tersebut memiliki tingkat konsistensi yang baik. Hal ini ditunjukkan dengan nilai rasio konsistensi (CR) rata-rata 0,06, sehingga memenuhi batas CR maksimum yang diperbolehkan sebesar 0,1. Penilaian ini menghasilkan nilai pembobotan pada setiap elemen, sekaligus memberikan gambaran prioritas pada setiap elemen tersebut. Kontribusi di tiap level hirarki dalam AHP pemenuhan kebutuhan air bersih di Pulau Merbau menjelaskan besarnya pengaruh dari setiap elemen dalam sebuah level hirarki terhadap setiap elemen lainnya dalam level hirarki yang berbeda.

Analisis dilakukan pada setiap level dari hirarki penentuan Strategi Pemenuhan Kebutuhan Air Bersih pada Pulau Kecil Khususnya Pulau Merbau. Bobot dan prioritas yang dianalisis adalah hasil kombinasi gabungan dari pendapat dan penilaian seluruh pakar pada setiap matrik perbandingan berpasangan.

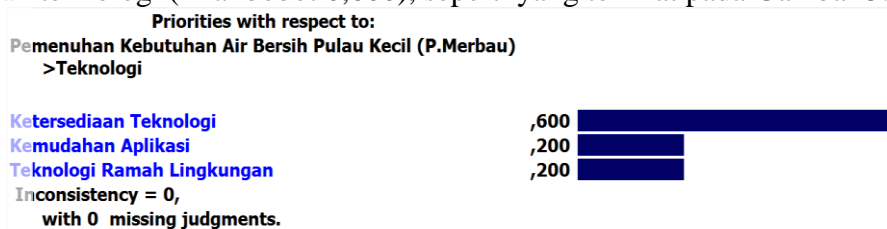
Prioritas Kriteria

Dari hasil AHP yang ditunjukkan pada Gambar 4 menyatakan bahwa kriteria utama dalam upaya pemenuhan kebutuhan air bersih di pulau kecil, khususnya di Pulau Merbau adalah aspek/kriteria teknologi dengan skor tertinggi yaitu 0,329, diikuti oleh kriteria ekonomi, kelembagaan, sosial dan lingkungan dengan skor masing-masing berturut-turut (0,239; 0,161; 0,151; dan 0,120). Dengan demikian aspek teknologi perlu diperhatikan dalam menentukan strategi pemenuhan kebutuhan air bersih di Pulau Merbau.



Gambar 4. Bobot Kriteria utama dalam pemenuhan kebutuhan air bersih Pulau Merbau dengan AHP

Kriteria teknologi, yang dikemukakan dalam penelitian ini mencakup tiga kriteria, yaitu: 1) Ketersediaan teknologi, 2) Kemudahan aplikasi dan 3) Teknologi ramah lingkungan. Dari ketiga kriteria tersebut, kriteria yang dipandang utama oleh para responden dalam menentukan prioritas pemenuhan air bersih di Pulau Merbau adalah ketersediaan teknologi (nilai bobot 0,600), seperti yang terlihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Prioritas sub kriteria teknologi dalam pemenuhan kebutuhan air bersih Pulau Merbau dengan AHP

Dengan demikian diperlukan ketersediaan teknologi dalam memenuhi kebutuhan air bersih di pulau kecil terutama di Pulau Merbau, sehingga kelangkaan air bersih dapat diatasi dengan menyediakan tampungan air hujan. Teknologi pemanfaatan air hujan dengan cara membuat bak penampung air hujan atau kolam penampung air hujan adalah teknologi sederhana dalam pengembangan sumberdaya air yang penerapannya mudah dilaksanakan oleh masyarakat, dan kondisi curah hujan di Indonesia memenuhi syarat.



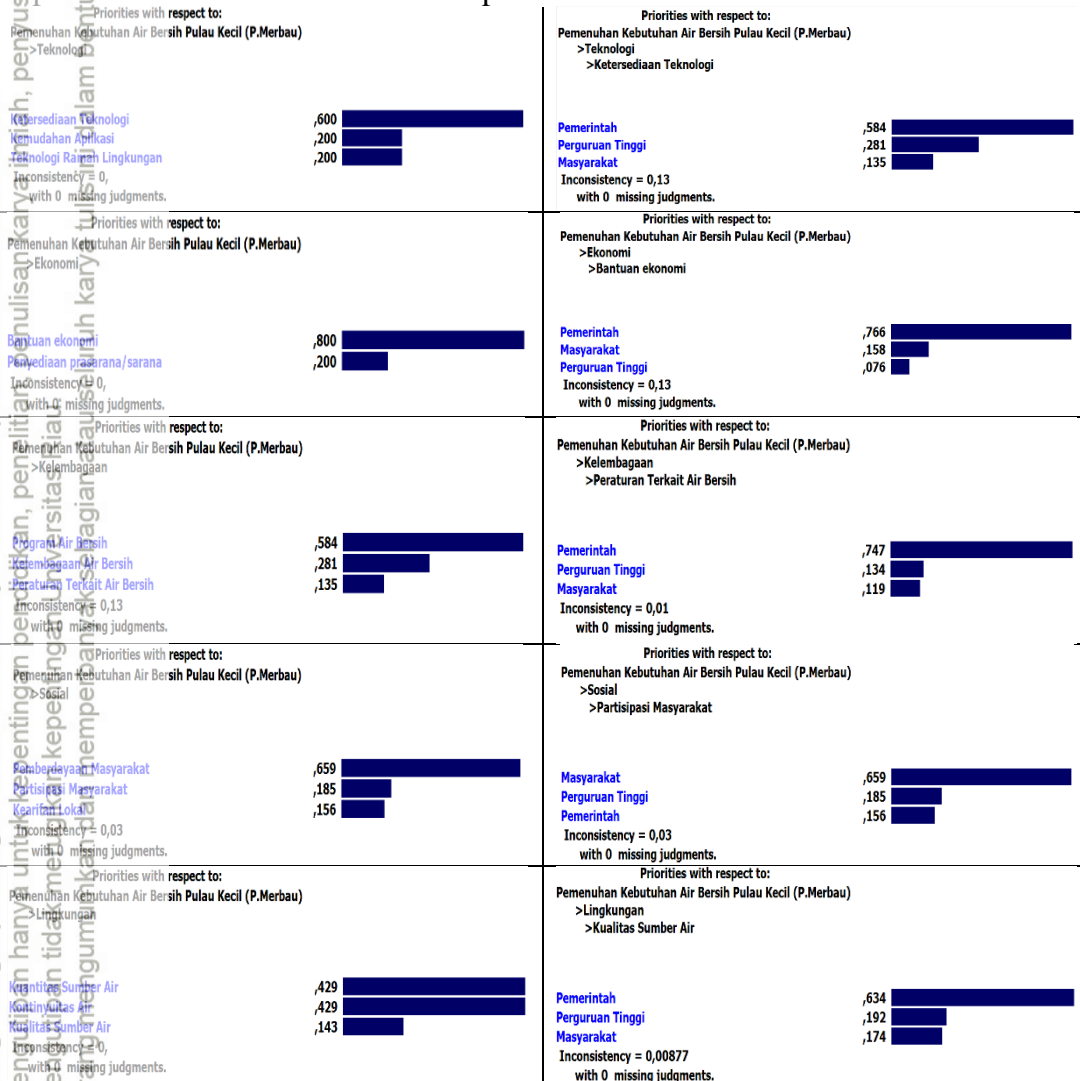
Prioritas Aktor

Aktor/stakeholder yang memiliki prioritas tertinggi, dapat diketahui dengan melakukan analisis hirarki proses (AHP) dengan pendekatan pakar. Hasil analisis diperoleh seperti pada Gambar 6. Untuk mendapatkan prioritas aktor dari masing-masing sub kriteria maka dilakukan perhitungan rerata dari bobot aktor masing-masing sub kriteria sub utama yang diperoleh dari AHP pada Gambar 6 menjadi seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Prioritas Aktor dalam Pemenuhan Kebutuhan Air Bersih di Pulau Merbau

| No. | Aktor | Vektor Prioritas | Prioritas |
|-----|------------------|------------------|-----------|
| 1 | Pemerintah | 0,577 | 1 |
| 2 | Masyarakat | 0,249 | 2 |
| 3 | Perguruan Tinggi | 0,174 | 3 |

Hasil analisis menunjukkan bahwa pemerintah merupakan stakeholder yang memiliki prioritas tertinggi yakni mencapai 57,70% yang kemudian diikuti oleh perguruan tinggi dan masyarakat. Salah satu tujuan tata pemerintahan yang baik (*good governance*) adalah mendekatkan pemerintah dengan rakyat. Dengan demikian apa yang menjadi kebutuhan, permasalahan, keinginan, dan kepentingan serta aspirasi masyarakat dapat dipahami secara baik dan benar oleh pemerintah.



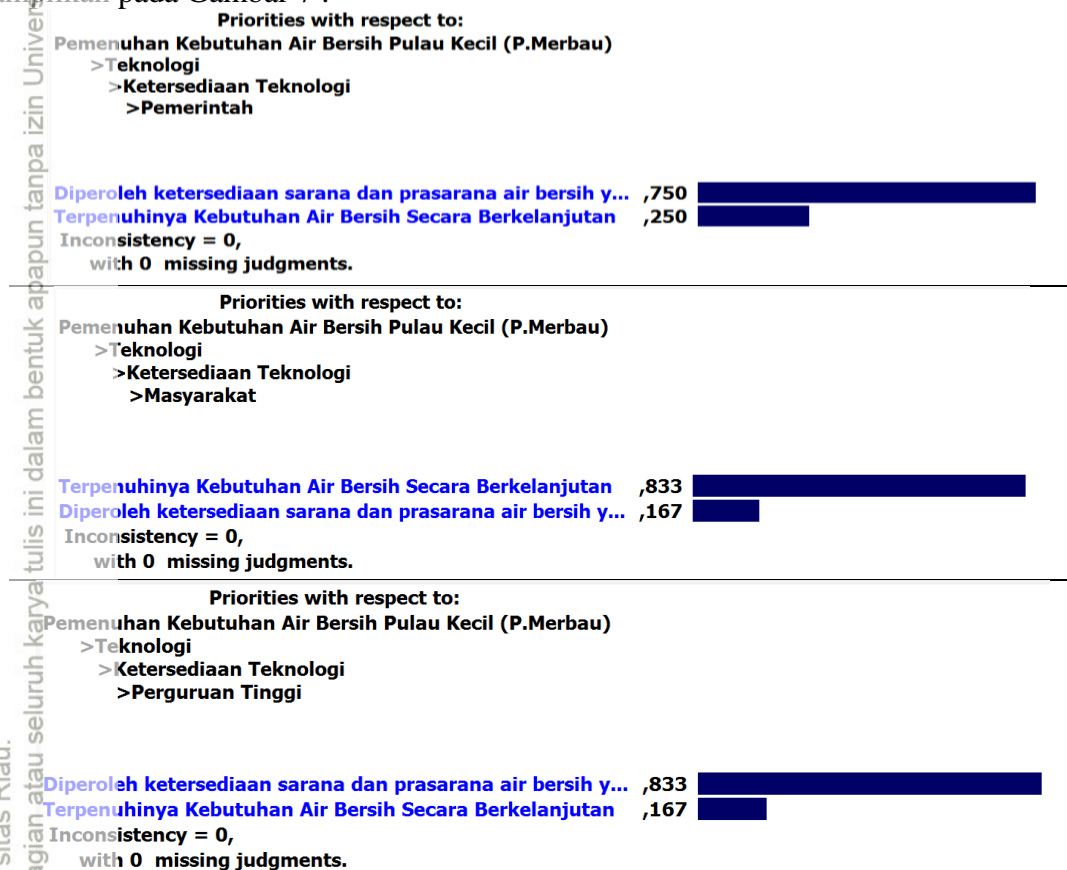
Gambar 6. Bobot tertinggi stakeholder pemenuhan kebutuhan air bersih Pulau Merbau dengan AHP



Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa dalam upaya pemenuhan kebutuhan air bersih di pulau kecil, khususnya di Pulau Merbau Provinsi Riau, pemerintah memegang peranan utama. Hasil tersebut juga menunjukkan bahwa pemerintah memiliki prioritas tertinggi, sehingga berbagai inisiasi perlu dilakukan oleh pemerintah.

Prioritas Tujuan

Hasil penilaian para pakar/ahli terhadap tujuan dari masing-masing aktor dalam pemenuhan kebutuhan air bersih di Pulau Merbau menggunakan AHP ditampilkan cara mengumpulkan nilai bobot dari masing-masing sub kriteria seperti yang ditampilkan pada Gambar 7.



Gambar 7. Bobot tertinggi tujuan dari strategi pemenuhan kebutuhan air bersih Pulau Merbau dengan AHP

Untuk mendapatkan prioritas tujuan dari masing-masing sub kriteria utama dilakukan perhitungan rerata dari bobot tujuan masing-masing sub kriteria utama terhadap tujuan yang diperoleh dari AHP menjadi seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Prioritas tujuan dalam Pemenuhan Kebutuhan Air Bersih di Pulau Merbau

| No. | Tujuan | Vektor Prioritas | Prioritas |
|-----|--|------------------|-----------|
| 1 | Diperoleh ketersediaan sarana dan prasarana air bersih yang memadai. | 0,791 | 1 |
| 2 | Terpenuhinya kebutuhan airbersih secara berkelanjutan | 0,209 | 2 |

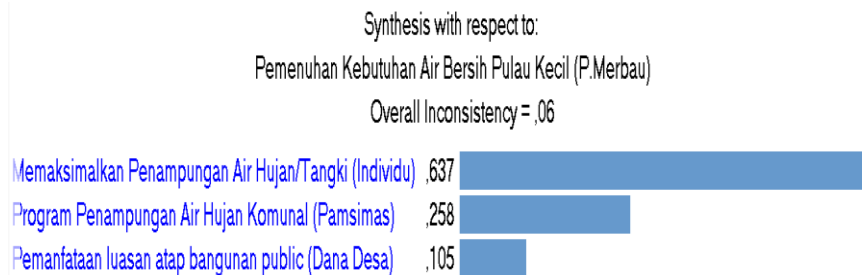
Tabel 2 menunjukkan bahwa tujuan utama dalam pemenuhan kebutuhan air bersih di Pulau Merbau adalah diperolehnya ketersediaan sarana dan prasarana air bersih yang memadai dengan bobot 79,10% sehingga penampungan air hujan tersedia. Air hujan yang



Setelah di atas dapat dapat secara maksimal tertampung, dengan demikian kebutuhan air bersih dapat terpenuhi.

Prioritas Strategi

Strategi merupakan pendekatan secara keseluruhan yang berkaitan dengan pelaksanaan gagasan, perencanaan, dan eksekusi sebuah aktivitas dalam kurun waktu tertentu. Dalam upaya pemenuhan kebutuhan air bersih di pulau kecil, khususnya di Pulau Merbau dirumuskan 3 strategi utama. Guna mengetahui prioritas dari masing-masing strategi tersebut dilakukan analisis AHP, dengan hasil seperti yang tertera pada Gambar 8.



Gambar 8. Prioritas alternatif strategi pemenuhan kebutuhan air bersih di Pulau Merbau

Hasil analisis menunjukkan bahwa strategi memaksimalkan penampungan air hujan/tanki (individu) menjadi strategi dengan nilai prioritas tertinggi yakni 63,70% selanjutnya adalah strategi program penampungan air hujan komunal (Pamsimas) dengan nilai prioritas 25,80% serta Pemanfaatan luasan atap bangunan *public* (Dana Desa) dengan nilai 10,50%. Memaksimalkan penampungan air hujan/tanki (individu) menjadi pilihan utama dalam upaya pemenuhan kebutuhan air bersih di Pulau Merbau Kabupaten Kepulauan Meranti.

KESIMPULAN

Strategi memaksimalkan penampungan air hujan / tanki (individu) di Pulau Merbau memerlukan dukungan ekonomi sebesar 23,9% yang bersifat bantuan ekonomi (dana) sebesar 80% dan penyediaan prasarana dan sarana sebesar 20%. Untuk dapat menjalankan strategi ini perlu dukungan pemerintah sebesar 57,70% melalui kelembagaan yang memberi pengaruh sebesar 16,10%, yang terdiri dari program air bersih 51,10%, kelembagaan air bersih 28,10% dan peraturan terkait air bersih sebesar 13,50%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih kepada semua pihak yang membantu dalam penelitian ini, dan mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada tim promotor yang telah meluangkan waktu untuk membimbing, mengarahkan, dan memotivasi untuk tetap semangat menyelesaikan penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

1. III. 2017. Data Curah Hujan Stasiun Dumai. Pekanbaru.
2. Sofyar, F. 2007. Riset Kebijakan; Metode Penelitian Untuk Pascasarjana. IPB Press. Bogor
3. Saaty, T. L., 2005. Prinsip-prinsip Dasar *Analytic Hierarchy Process* (AHP). Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara
4. Mardiana, 2004. *Teknik dan Aplikasi Pengambilan Keputusan Kriteria Majemuk*. PT. Gramedia Widiasarana Indonesia. Jakarta.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan umum tentang isi karya tulis tersebut.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan Universitas Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Riau.



- Marimin. 2005. Teknik dan Aplikasi Pengambilan Keputusan Kriteria Majemuk. Grasindo. Jakarta
- Muhammadi, E. Aminullah, dan B. Susilo. 2001. Analisis Sistem Dinamis: Lingkungan Hidup, Sosial, Ekonomi, Manajemen. UMJ Press. Jakarta.
- Profil Pulau Merbau. 2015. Kecamatan Pulau Merbau.
- Saaty, T.L. 1991. Pengambilan Keputusan Bagi Para Pemimpin. L. Setiono [Penerjemah]; K. Peniwati [Editor]. Terjemahan dari: Decision Making for Leaders; The Analytical Hierarchy Process for Decisions in Complex World. PT Pustaka Binaman Pressindo. Jakarta
- Saaty, T.L. 1993. *Pengambilan Keputusan Bagi Manajemen. Proses Hirarki Analitik Untuk Pengambilan Keputusan dalam situasi yang Kompleks.* (Terjemahan) Seri Manajemen No. 134. PT. Pustaka Binama Pressindo.
- Pukid. 2010. Karakter Curah Hujan di Indonesia. *J Geografi*. 7(2):136-144.