

PENERAPAN PROTOCOL PENILAIAN TAHAP AWAL PERENCANAAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MIKRO HIDRO (PLTMH) PADA JARINGAN IRIGASI

TRI RAHAJOENINGROEM^{1*}, JANA UTAMA²

Program Studi Teknik Elektro^{1,2}

Universitas Komputer Indonesia

Jl. Dipati Ukur No.112-116, Bandung 40132

*e-mail : tri.rahajoeningroem@email.unikom.ac.id

ABSTRACT

The study of hydropower potential focuses on hydropower development in Sumatra (4,408 MW), Java (4,595 MW), and Sulawesi (3,240 MW) is in line with the actual development of the hydropower industry. These three islands cover 95% of the viable hydropower potential. Meanwhile, the potential of PLTMH is 770 MW and about 30% has been developed. Most of the Microhydro (<1 MW) and Mini hydro (1-10 MW) are targeting rural electrification with the greatest potential in Papua and Sumatra. Therefore, in the concept of optimizing water use and aligning Water Food Energy Nexus, apart from modernizing irrigation, it is also necessary to develop the use of PLTMH in irrigation networks to generate electricity through a Micro Hydro Power Plant (PLTMH). In practice, the use of irrigation networks for the development of PLTMH electrical energy does not interfere with the flow of irrigation water used to serve the needs of the farming community because the MHP technology used as a power plant only utilizes irrigation water flow with a certain volume, both in the waterfall and the aspect of its flow rate. To find out the completeness of the readiness for the utilization of irrigation networks for MHP, it is necessary to conduct an initial assessment of the preparation process has been carried out. One of the assessment methods that can be used for the construction of MHP are to use a standard sustainable hydropower assessment protocol known as the Hydropower Sustainable Assessment Protocol (HSAP).

Key words: power plant, micro-hydro, irrigation network, assessment protocol, HSAP

ABSTRAK

Studi tentang potensi tenaga air menempatkan fokus pada pengembangan tenaga air di Sumatera (4.408 MW), Jawa (4.595 MW), dan Sulawesi (3.240 MW), yang sejalan dengan perkembangan aktual industri tenaga air. Ketiga pulau ini mencakup 95% dari potensi PLTA yang layak. Sementara potensi PLTMH adalah 770 MW dan sekitar 30% sudah dikembangkan. Sebagian besar Mikrohidro (<1 MW) dan Mini hidro (1-10 MW) menargetkan elektrifikasi pedesaan dengan potensi terbesar di Papua dan Sumatera. Oleh karena itu, dalam konsep optimalisasi pemanfaatan air dan penyelarasan Water Food Energy Nexus, selain modernisasi irigasi, juga perlu dikembangkan pemanfaatan PLTMH pada jaringan irigasi sehingga menghasilkan listrik melalui Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH). Pemanfaatan jaringan irigasi untuk pengembangan energi listrik PLTMH dalam prakteknya tidak mengganggu aliran air irigasi yang digunakan untuk melayani kebutuhan masyarakat petani sebab teknologi PLTMH yang

digunakan sebagai pembangkit listrik, hanya memanfaatkan aliran air irigasi dengan jumlah volume tertentu, baik pada terjunan maupun pada aspek kecepatan alirannya. Untuk mengetahui kelengkapan kesiapan pemanfaatan jaringan irigasi untuk PLTMH, perlu dilakukan penilaian (assessment) awal terhadap proses persiapan yang telah dilakukan. Salah satu metode penilaian yang dapat digunakan untuk pembangunan PLTMH adalah dengan menggunakan standar protokol penilaian tenaga air berkelanjutan atau yang dikenal dengan Hydropower Sustainable Assessment Protocol (HSAP).

Kata kunci: Pembangkit listrik, mikrohidro, jaringan irigasi, protocol penilaian, HSAP

PENDAHULUAN

Irigasi merupakan sesuatu yang dilakukan secara khusus menyalurkan air melalui saluran-saluran pembawa air ke tanah pertanian dan setelah air tersebut diambil manfaatnya sebesar-besarnya dan akan menyalurkan ke saluran pembuang terus ke sungai [1]. Hingga saat ini irigasi menjadi konsumen terbesar sumber daya air di Indonesia.

Penggunaan air di Indonesia didominasi oleh sektor pertanian dengan total penggunaan melebihi 90% (10717.8 m³/detik). Sementara itu, sektor domestik (547.1 m³/s), perikanan (532.6 m³/s), dan industri (62.5 m³/s) mencakup tidak lebih dari 10% dari total penggunaan [2].

Di Pulau Jawa, wilayah perkotaan diperkirakan meningkat sekitar 40% pada tahun 2030, sementara luasan sawah irigasi akan berkurang di wilayah tersebut sebesar 13%. Sampai dengan saat ini Pulau Jawa merupakan penghasil beras yang paling efisien, sekitar 58% dari output nasional, hal ini akan berdampak signifikan terhadap ketahanan pangan. Luas sawah irigasi di Pulau Jawa pada tahun 2011 sebesar 2,5 juta ha dan sawah non-irigasi sebesar 0,8 juta ha. Namun, pada tahun 2030, luas lahan sawah irigasi diperkirakan akan menurun sekitar 2,1 juta ha (ADB, dalam Whitepaper Study 2019).

Disisi lain, Indonesia belum memaksimalkan potensi tenaga air. Dari total 75.000 MW potensi kapasitas energi total yang

dapat dihasilkan, Indonesia hanya dapat memanfaatkan 4.479 MW. Potensi terbesar kedua adalah pembangkit listrik tenaga air dengan konsumsi air 63 m³/MWh penguapan. Konsumsi air rata-rata untuk pembangkit listrik pada 2012 adalah 13,09 m³/MWh. Energi listrik dibutuhkan untuk bertahan hidup dan sangat diperlukan untuk berbagai kegiatan diberbagai bidang yaitu : pendidikan, kesehatan, transportasi dan infrastruktur, dan juga merupakan faktor penting untuk pertumbuhan dan pengembangan bidang ekonomi dari suatu wilayah atau daerah tertentu [3].

Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH) adalah pembangkit listrik berskala kecil (kurang dari 100 kW), yang memanfaatkan tenaga (aliran) air sebagai sumber penghasil energi [4]. Berikut ini beberapa keuntungan yang diperoleh dalam mengembangkan PLTMH pada jaringan irigasi yaitu : 1) umumnya konstruksi yang digunakan cukup sederhana sehingga akan mudah dan murah dalam operasi daneliharaan; 2) teknologi PLTMH umumnya ramah lingkungan; 3) pengelolaan PLTMH dapat dipadukan dengan usaha lainnya seperti perikanan atau UKM lainnya yang memanfaatkan energi listrik; 4) dapat dikelola oleh masyarakat, sehingga dapat dikaitkan dengan pengelolaan hutan dan sumber air maupun digunakan untuk meningkatkan produktivitas perekonomian.

Namun demikian terdapat beberapa kendala juga yang sering ditemui dalam

pembangunan PLTMH, antara lain : 1) perlunya lahan sebagai lokasi bangunan baik turbin maupun generator dan fasilitas penunjang lainnya yang memerlukan pembicaraan dan kesepakatan oleh masyarakat; 2) penguasaan aspek teknis pengelolaan PLTMH termasuk ketersediaan suku cadang pada lokasi pedalaman (remote area); 3) pembiayaan pembangunan PLTMH yang masih cukup mahal untuk dilakukan oleh masyarakat atau komunitas pengelola SDA; 4) proses perizinan dan aturan main masih belum jelas terutama dalam hal pemanfaatan aset negara berupa jaringan irigasi.

Untuk mengatasi kendala-kendala dalam pembangunan PLTMH khususnya di jaringan irigasi, maka perlu mempertimbangkan pedoman dan best practice pembangunan hydropower yang telah digunakan di dunia internasional. Salah satu metode penilaian yang dapat digunakan untuk pembangunan PLTMH yaitu dengan menggunakan standar penilaian Hydropower Sustainable Assesment

Protokol (HSAP). HSAP adalah kerangka kerja untuk menilai kinerja proyek-proyek PLTA/PLTMH sesuai dengan serangkaian topik pembangunan berkelanjutan (sustainable development) yang ditetapkan, yang mencakup masalah lingkungan, sosial, teknis, dan keuangan. HSAP dikembangkan oleh International Hydropower Association (IHA) dalam kemitraan dengan berbagai pemangku kepentingan pemerintah, masyarakat sipil dan sektor swasta. Protokol HSAP adalah produk dialog intensif dan transparan mengenai pemilihan topik pembangunan berkelanjutan (*sustainable development*) dan definisi *best practice* di dunia internasional, termasuk di dalamnya mengenai strategi pembiayaan dengan melibatkan masyarakat/komunitas dan juga pembiayaan memanfaatkan *green bonds*. Sebagai pedoman dan *international best practice*, dengan menggunakan protokol HSAP biasanya secara otomatis akan meningkatkan tingkat kepercayaan pendanaan

internasional dalam pembangunan PLTA/PLTMH.

HSAP berisikan mengenai analisis terkait dokumen-dokumen referensi penting yang menginformasikan rencana pembangunan PLTMH yang disesuaikan dengan beberapa referensi penting yaitu :

- a. Kebijakan *safeguard* lembaga internasional seperti Bank Dunia, ADB dan sebagainya.
- b. Peraturan dan *guideline* pembangunan bendungan dari ICOLD (*International Commission on Large Dam*)
- c. Sesuai dengan Standar Kinerja Korporasi Keuangan Internasional untuk meningkatkan kepercayaan dalam hal pembiayaan.

Protokol menyediakan mekanisme yang efektif untuk terus meningkatkan kinerja keberlanjutan karena hasil mengidentifikasi masalah yang dapat diatasi, dan temuan ini memberikan dasar yang konsisten untuk dialog dengan pemangku kepentingan. Ada 4 tahapan penilaian dalam pembangunan PLTA/PLTMH menggunakan HSAP, yaitu : 1) Tahap Penilaian Awal (Early Stage); 2) Tahap Perencanaan; 3) Tahap Pelaksanaan (Implementasi); dan 4) Tahap Operasional. Penilaian HSAP pada fase early stage (tahap awal) meliputi: 1) demonstrasi kebutuhan; 2) pengkajian pilihan; 3) kebijakan dan perencanaan; 4) risiko politik; 5) kapasitas kelembagaan; 6) masalah dan resiko teknologi, 7) masalah dan resiko sosial, 8) masalah dan resiko lingkungan, dan 9) masalah dan resiko ekonomi dan finansial [5]. Oleh karena itu dengan pertimbangan hal tersebut di atas, maka perlu dilakukan studi “**Penerapan Protokol Penilaian Tahap Awal Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) Pada Jaringan Irigasi**”. Studi ini akan dilakukan terhadap rencana potensi PLTMH dengan memanfaatkan jaringan irigasi. Diharapkan dengan adanya sampel penilaian/Assesment terhadap PLTMH eksisting maupun rencana PLTMH, akan memberikan masukan terhadap

kebijakan sumber daya air nasional, khususnya terhadap kebijakan peningkatan ketahanan air, ketahanan pangan dan ketahanan energi.

METODE PELAKSANAAN

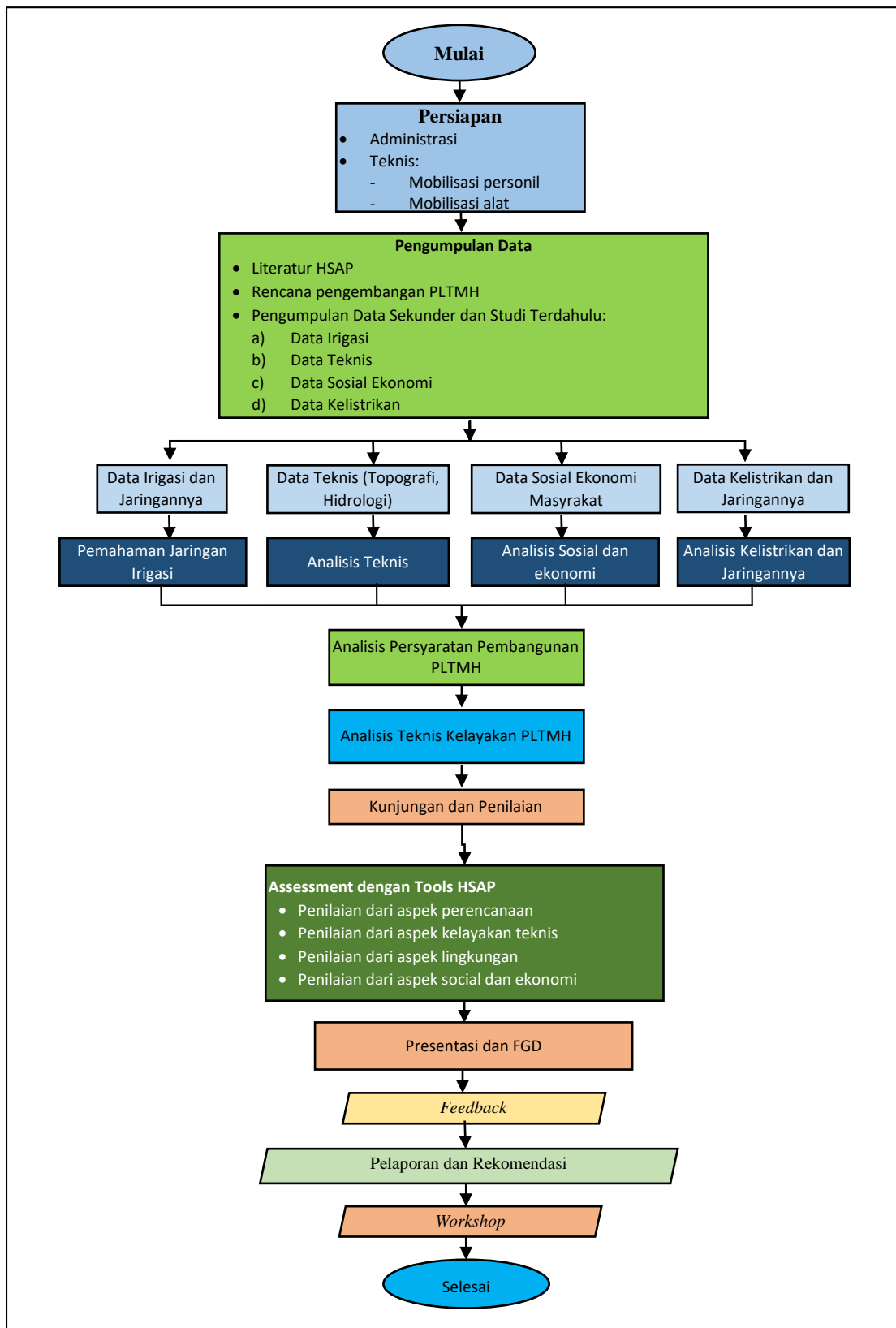
Studi Penilaian terhadap Kesiapan Pemanfaatan Jaringan Irigasi untuk Pengembangan Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) menggunakan pendekatan HSAP atau *Hydropower Sustainability Assessment Protocol* yang dikenalkan oleh Bappenas sejak beberapa tahun lalu. Secara umum kegiatan dalam pekerjaan ini terbagi menjadi beberapa tahap, dapat dilihat seperti pada **Gambar 1**.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada **Tabel 1** merupakan daftar topik untuk tiap instrumen penilaian. Dapat dilihat, ada beberapa topik yang membahas tiap perspektif yang ditunjukkan seperti pada **Gambar 1**. Di antaranya termasuk topik-topik yang bersifat terpadu seperti tata kelola, atau penentuan lokasi dan desain. Tidak semua topik akan relevan bagi setiap proyek, karenanya di awal dokumen persiapan, implementasi, dan operasional terdapat panduan relevansi topik untuk membantu menentukan topik-topik yang relevan. Sebagai contoh, jika tidak ada kegiatan relokasi, maka topik Relokasi tidak perlu dinilai. Terdapat enam kriteria yang dapat digunakan dalam pernyataan penilaian di setiap topik – Penilaian, Manajemen, Keterlibatan Pemangku Kepentingan, Dukungan Pemangku Kepentingan, Kepatuhan/Ketaatan, dan Capaian. Kriteria-kriteria tersebut membantu untuk menilai, apakah prosedur yang berjalan telah menjamin kelangsungan proyek atau operasional, serta kinerja proyek tersebut dalam topik tertentu. Protokol ini adalah instrumen penilaian global dengan banyak variasi yang harus diakomodasi, contohnya 1) skala dan tingkat kerumitan proyek; 2) proyek sektor publik atau swasta; 3) lokasi di aliran sungai utama atau anak sungai; 4) desain

multiunit versus unit tunggal, fungsi tunggal versus multifungsi atau; 5) desain berupa waduk atau hanya membelokkan sebagian aliran sungai (*run-of-river*). Sebagai tambahan, dalam konteks tertentu beberapa masalah mungkin tidak relevan dengan proyek PLTA, PLTM dan PLTMH.

Adapun hasil daripada *screening*/penapisan menggunakan ES-HSAP pada lokasi PLTMH di jaringan irigasi dapat menampilkan informasi mengenai risiko proyek, peluang dan tantangan dalam pengembangan PLTMH di jaringan irigasi. Sebagai bahan pertimbangan dalam pengambilan kebijakan serta khusus untuk hasil daripada *screening*/penapisan menggunakan ES-HSAP pada lokasi PLTMH di jaringan irigasi yang sudah terbangun juga dapat menjadi bahan evaluasi terhadap proses pengembangan PLTMH pada jaringan irigasi. Poin-poin penting dari hasil ES-HSAP PLTM Bendung Perjaya dapat dilihat pada **Tabel 2**.



Gambar 1. Alur pengerjaan studi yang direncanakan

Tabel 1. Topik Penilaian HSAP

Sumber: Dokumen Latar Belakang Protokol HSAP, IHA [5].

TA – Tahap Awal	P - Persiapan	I - Implementasi	O – Operasi
TA-1 Demonstrasi Kebutuhan	P-1 Komunikasi dan Konsultasi	I-1 Komunikasi dan Konsultasi	O-1 Komunikasi dan Konsultasi
TA-2 Pengkajian Pilihan	P-2 Tata Kelola	I-2 Tata Kelola	O-2 Tata Kelola
TA-3 Kebijakan dan Perencanaan	P-3 Demonstrasi Kebutuhan dan Kesesuaian Strategis		
TA-4 Risiko Politik	P-4 Penentuan Lokasi dan Desain		
TA-5 Kapasitas Kelembagaan	P-5 Kajian dan Pengelolaan Dampak Lingkungan dan Sosial	I-3 Pengelolaan Masalah Lingkungan dan Sosial	O-3 Pengelolaan Masalah Lingkungan dan Sosial
TA-6 Masalah dan Risiko Teknis	P-6 Manajemen Proyek Terpadu	I-4 Manajemen Proyek Terpadu	
TA-7 Masalah dan Risiko Sosial	P-7 Sumber Daya Hidrologi		O-4 Sumber Daya Hidrologi
TA-8 Masalah dan Risiko Lingkungan			O-5 Keandalan dan Efisiensi Aset
TA-9 Masalah dan Risiko Ekonomi dan Finansial	P-8 Keselamatan Infrastruktur	I-5 Keselamatan Infrastruktur	O-6 Keselamatan Infrastruktur
	P-9 Kelayakan Finansial	I-6 Kelayakan Finansial	O-7 Kelayakan Finansial
	P-10 Manfaat Proyek	I-7 Manfaat Proyek	O-8 Manfaat Proyek
	P-11 Kelayakan Ekonomi		
	P-12 Pengadaan	I-8 Pengadaan	
	P-13 Masyarakat dan Sumber Penghidupan yang Terkena Dampak Proyek	I-9 Masyarakat dan Sumber Penghidupan yang Terkena Dampak Proyek	O-9 Masyarakat dan Sumber Penghidupan yang Terkena Dampak Proyek
	P-14 Relokasi	I-10 Relokasi	O-10 Relokasi
	P-15 Masyarakat Hukum Adat	I-11 Masyarakat Hukum Adat	O-11 Masyarakat Hukum Adat
	P-16 Pekerja dan Kondisi Lingkungan Kerja	I-12 Pekerja dan Kondisi Lingkungan Kerja	O-12 Pekerja dan Kondisi Lingkungan Kerja
	P-17 Pusaka Budaya	I-13 Pusaka Budaya	O-13 Pusaka Budaya
	P-18 Kesehatan Masyarakat	I-14 Kesehatan Masyarakat	O-14 Kesehatan Masyarakat
	P-19 Keanekaragaman Hayati dan Spesies Invasif	I-15 Keanekaragaman Hayati dan Spesies	O-15 Keanekaragaman Hayati dan Spesies Invasif
	P-20 Erosi dan Sedimentasi	I-16 Erosi dan Sedimentasi	O-16 Erosi dan Sedimentasi
	P-21 Kualitas Air	I-17 Kualitas Air	O-17 Kualitas Air
		I-18 Limbah, Polusi Suara, dan Kualitas Udara	
	P-22 Perencanaan Waduk	I-19 Persiapan dan Pengisian Waduk	O-18 Pengelolaan Waduk
	P-23 Pola Aliran Hilir	I-20 Pola Aliran Hilir	O-19 Pola Aliran Hilir

Tabel 2. Poin-poin Penting Hasil Analisis Tahap Awal-HSAP PLTM Bendung Perjaya

TA-1 Demonstrasi Kebutuhan	<ul style="list-style-type: none"> • Pada tingkat nasional hingga provinsi, masih ada kebutuhan listrik yang belum terpenuhi seiring dengan meningkatnya ekonomi dan jumlah penduduk dari tahun ke tahun. • Sementara untuk kebutuhan listrik di sekitar lokasi PLTM Bendung Perjaya berdasarkan kunjungan lapangan pada bulan Juni 2020 telah tersedia jaringan listrik di sekitar lokasi PLTM Bendung Perjaya. Namun belum diketahui apakah jaringan listrik tersebut sudah mampu memenuhi keseluruhan kebutuhan listrik yang ada di sekitar lokasi PLTM Bendung Perjaya atau tidak. • Selain itu, dibutuhkan penambahan pembangkit untuk memenuhi kebutuhan listrik yang akan terus meningkat seiring dengan pertumbuhan ekonomi dan jumlah penduduk.
TA-2 Pengkajian Pilihan	<ul style="list-style-type: none"> • Pemerintah mengutamakan pembangkit listrik yang memanfaatkan sumber energi terbarukan sebagai opsi pemenuhan kebutuhan listrik di tingkat Provinsi Sumatera Selatan maupun nasional.

	<ul style="list-style-type: none"> • Turbin “hydromatrix” merupakan opsi baru untuk PLTM dengan tinggi jatuh rendah dan terletak di bendung sehingga biaya konstruksi bangunan sipil relatif lebih rendah • Tidak dilakukan analisis pemilihan lokasi PLTM dikarenakan calon lokasi yang akan dibangun PLTM Bendung Perjaya sudah jelas akan dibangun pada pintu banjir no. 1 pada Bendung Perjaya sejak awal perencanaan.
TA-3 Kebijakan dan Perencanaan	<ul style="list-style-type: none"> • PLTM Bendung Perjaya relevan dengan dokumen Rencana PSDA WS Musi-Sugihan-Banyuasin-Lemau tahun 2017 meski tidak menyebutkan secara spesifik adanya pengembangan PLTM dengan nama PLTM Bendung Perjaya. Namun saat ini telah ada tim riset untuk studi “Pilot Project Low Head Hydropower Bendung Gerak Perjaya”. • PLTM Bendung Perjaya belum tercantum pada dokumen RUPTL PLN tahun 2019 sampai 2028. Namun hal ini tidak terlalu masalah mengingat RUPTL PT PLN mengalami pembaharuan setiap tahunnya serta ada poin khusus untuk Independent Power Producer (IPP) yang menggunakan Barang Milik Negara (BMN) Kementerian PUPR, yaitu dapat melalui penunjukan langsung oleh PT. PLN. Hal ini dapat berlaku untuk PLTM Bendung Perjaya mengingat PLTM Bendung Perjaya berdiri pada BMN Kementerian PUPR • PLTM Bendung Perjaya telah sesuai dengan Peraturan Daerah Nomor 13 Tahun 2012 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Oku Timur Tahun 2012-2032
TA-4 Risiko Politik	<ul style="list-style-type: none"> • Belum ada dokumen yang menjelaskan mengenai analisis risiko politik PLTM Bendung Perjaya. Sehingga analisis risiko politik ini berdasarkan kunjungan lapangan serta indepth interview dengan beberapa pihak terkait rencana pembangunan PLTM Bendung Perjaya • PLTM Bendung Perjaya merupakan proyek yang berorientasi bisnis sehingga cenderung memiliki risiko politik yang rendah dibandingkan proyek sektor publik. • Konflik dapat terjadi pada saat pemeliharaan bendung, apabila rencana pengoperasian PLTM tidak mengikuti rencana pengoperasian dan pemeliharaan Bendung Perjaya • Terdapat risiko politik mengenai perubahan tarif jual beli listrik dikarenakan adanya perubahan kebijakan mengenai tarif jual beli listrik dalam beberapa tahun terakhir
TA-5 Kapasitas Kelembagaan	<ul style="list-style-type: none"> • PLTM Bendung Perjaya saat ini sedang berada pada tahap kajian dan penelitian sehingga pengelolanya belum ada. • Tidak ditemukan masalah dalam kapasitas kelembagaan PT. PLN dalam Perjanjian Jual Beli Listrik (PJBL). • Tidak ditemukan masalah dalam kapasitas kelembagaan Kementerian PUPR maupun BBWS Sumatera VIII dalam menjalankan proses perizinan perusahaan sumber daya air dikarenakan sudah ada SOP yang jelas. • Ditemukan masalah dalam pemungutan BJPSDA. Hal ini dikarenakan tidak adanya kejelasan mengenai siapa lembaga pemungut BJPSDA dan berapa besarannya untuk wilayah sungai dimana PLTM Bendung Perjaya berada, yaitu Wilayah Sungai Musi-Sugihan-Banyuasin-Lemau. • Tidak ditemukan masalah dalam kapasitas kelembagaan Pemerintah Daerah Kabupaten OKU Timur.
TA-6 Masalah dan Risiko Teknis	<ul style="list-style-type: none"> • Telah dilakukan studi teknis awal mengenai aspek hidrologi, mekanikal, dan kelistrikan melalui paparan “Indonesia-Austria Pilot Projects Cooperation: Hydropower Infrastructure Technology Cooperation” yang dibuat oleh Andritz Engineered Success (2018) serta paparan “Penerapan Teknologi Hidropower di Infrastruktur Sumber Daya Air” yang dibuat oleh Balai Hidrolika dan Geoteknik Keairan Kementerian PUPR (2020). • Dalam aspek hidrologi, relatif tidak ditemukan masalah dan risiko teknis. • Dalam aspek mekanikal, terdapat risiko teknis yang disebabkan oleh belum adanya kepastian mengenai jumlah turbin yang akan dipakai. Sementara untuk keandalan turbin, diketahui pernah dilakukan uji model di laboratorium Balai Hidrolika dan

	<p>Geoteknik Keairan Kementerian PUPR dan hasilnya cukup memuaskan sehingga relatif tidak ditemukan masalah untuk keandalan turbin.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Terdapat risiko jika turbin hydromatrix akan diterapkan langsung di lapangan dikarenakan belum pernah teruji secara nyata bahwa turbin hydromatrix dapat mengatasi masalah tingkat sedimen yang tinggi yang terjadi di Sungai Komerling • Pada aspek kelistrikan, terdapat risiko teknis yang muncul, yaitu tidak diketahuinya jarak dari PLTM Bendung Perjaya ke jaringan listrik PLN terdekat. Selain itu, berdasarkan keterangan dari PT. PLN UIW S2JB, jika PLTM Bendung Perjaya ingin beroperasi dan menyambungkan daya listrik yang dihasilkan ke jaringan listrik PLN terdekat, maka PLTM Bendung Perjaya perlu membatasi produksi listriknya dikarenakan jaringan listrik PLN terdekat hanya mampu menerima daya listrik sebesar 3,89 MW saja.
TA-7 Masalah dan Risiko Sosial	<ul style="list-style-type: none"> • Operasional pintu berubah dari pintu air konvensional menjadi pintu air otomatis karena menggunakan low head turbine. • Diperlukan tenaga kerja dengan keahlian khusus dalam operasional pintu air otomatis tersebut. • Dibutuhkan standar keamanan yang sesuai untuk mencegah adanya perusakan maupun pencurian, mengingat alat dengan teknologi tinggi dan mahal.
TA-8 Masalah dan Risiko Lingkungan	<ul style="list-style-type: none"> • Pembahasan mengenai masalah dan risiko lingkungan terdapat pada dokumen berdasarkan informasi yang ada dan survey lapangan. • Dampak negatif terhadap lingkungan sekitar yang diakibatkan oleh pembangunan PLTM Bendung Perjaya tidak dapat diketahui secara pasti karena minimnya informasi serta dokumen yang didapat •
TA-9 Masalah dan Risiko Ekonomi dan Finansial	<ul style="list-style-type: none"> • Proyek PLTM Bendung Perjaya dengan menggunakan BPP listrik di Sumatera Selatan layak secara ekonomi dan finansial dengan kriteria kelayakan yang berlaku. • Perhitungan BCR harus mempertimbangkan dampak ekonomi bagi lingkungan dan industri disekitar PLTM Bendung Perjaya.

Adapun ringkasan hasil ES-HSAP PLTM Bendung Perjaya dari setiap topik penilaian tahap awal-HSAP dapat dilihat pada **Tabel 3** di bawah ini.

Tabel 3. Ringkasan Hasil ES-HSAP PLTM Bendung Perjaya

Topik Penilaian Tahap Awal-HSAP	PLTM Bendung Perjaya
TA-1 Demonstrasi Kebutuhan	●
TA-2 Pengkajian Pilihan	●
TA-3 Kebijakan dan Perencanaan	●
TA-4 Risiko Politik	●
TA-5 Kapasitas Kelembagaan	●
TA-6 Masalah dan Risiko Teknis	●
TA-7 Masalah dan Risiko Sosial	●
TA-8 Masalah dan Risiko Lingkungan	●
TA-9 Masalah dan Risiko Ekonomi dan Finansial	●

Keterangan :

- memenuhi
- memenuhi dengan catatan

Kapasitas kelembagaan, masalah dan risiko teknis, masalah dan risiko sosial, masalah dan risiko lingkungan, serta masalah dan risiko ekonomi dan finansial untuk pengembangan PLTMH pada jaringan irigasi. Dengan adanya Studi ini proses penerapan protokol *Early Stage* – HSAP yang dapat dijadikan pembelajaran bagi penilaian kesiapan jaringan irigasi untuk PLTMH lainnya.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil studi diperlukan adanya tahapan *screening*/penapisan terhadap rencana pengembangan PLTMH pada jaringan irigasi dengan menggunakan *Early Stage-Hydropower Sustainability Assessment Protocol* (ES-HSAP). Hasil dari *screening*/penapisan menggunakan ES-HSAP menghasilkan beberapa informasi terkait

demonstrasi kebutuhan, pengkajian pilihan, kebijakan, perencanaan dan risiko politik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Demikian hasil kajian ini disusun dan kepada pihak-pihak berikut:

- Direktorat Pengairan dan Irigasi Bappenas
 - Direktorat Irigasi dan Rawa, Ditjen SDA, Kementerian PUPR
 - Direktorat Energi Baru dan Energi Terbarukan, Ditjen EBTKE, Kementerian ESDM
 - BBWS Sumatera VIII
 - Balai Hidrolika dan Geoteknik Keairan Kementerian PUPR
 - PT. PLN (Persero) Unit Induk Wilayah Sumatera Selatan-Jambi-Bengkulu
 - Dinas ESDM Provinsi Sumatera Selatan
 - Dinas Lingkungan Hidup Kab. OKU Timur
 - Dinas Pekerjaan Umum dan Tata Ruang Kab. OKU Timur
 - Bappeda dan Litbang Kab. OKU Timur
 - Pihak-pihak lain yang terlibat dalam studi ini yang tidak bisa disebutkan satu per satu
- Kami ucapkan terima kasih atas bantuan dan kerjasamanya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Angoedi, A. *Sejarah irigasi di Indonesia*. Komite Nasional Indonesia, International Commission on Irrigation and Drainage (ICID), 1984.
- [2] A. D. Bank, "OUTLOOK 2019," no. April, 2019.
- [3] Bilal Abdullah Nasir, "Design Of Micro Hydro electric Power Station", International Journal Of Engineering and Advanced Technology (IJEAT) ISSN : 2249-8958 Volume-2 Issue-5 June 2013.
- [4] S.O. Anaza, "Micro Hydro-Electric energi Generation –An Overview",

American Journal of engineering Research (AJER) e-ISSN : 2320-0847 p-ISSN : 2320-0936 Vol-6, Issue-2 2017.

- [5] N. Conservancy et al., *Hydropower Sustainability Assessment Protocol*. International Hydropower Association Chancery House St Nicholas Way Sutton, London SM1 1JB, United Kingdom. ISBN 978-0-9566228-1-5, May 2020.