

Energi Terbarukan dan RPTRA Kota Layak Anak di Pulau Tidung, Kepulauan Seribu

Uras Siahaan ¹, Saut Munthe ², Charles OP Marpaung ³, Stevanus Andi ⁴

^{1,2} Program Studi Magister Arsitektur, Program Pascasarjana, Universitas Kristen Indonesia.

^{3,4} Program Studi Magister Teknik Elektro, Program Pascasarjana, Universitas Kristen Indonesia.

Email korespondensi: urassiahaan@yahoo.com

Abstrak

Pulau Tidung dengan kondisi kepulauannya memiliki persoalan khusus seperti naiknya permukaan air laut, pemenuhan kebutuhan air bersih, pengolahan limbah padat dan cairnya, pasokan listrik yang bergantung pada Kota Jakarta, hingga masalah pendidikan dan kesehatan anak. Permasalahan kebutuhan fasilitas kota bagi anak-anak yang dijamin oleh Undang-Undang tentang Kota Layak Anak menjadi perhatian dalam penelitian ini. Dalam penelitian ini ditemukan kurang dimanfaatkannya energi terbarukan dan penerapan standar kota layak anak untuk wilayah kepulauan. Untuk memberi dasar penilaian tersebut telah dilakukan survei lokasi, wawancara dengan kelurahan, dengan penduduk dan anak-anak, dan anggota masyarakat lainnya, yang memperlihatkan belum maksimalnya pemanfaatan energi sumber daya alam, pendidikan anak yang tidak disesuaikan dengan kondisi Kepulauan dan standar kualitas pendidikan yang tidak memuaskan, sehingga terjadi kecenderungan anak-anak memilih sekolah lanjutan di Jakarta dan sekitarnya. Dengan kondisi seperti ini tidak dapat diharapkan suatu pembangunan kota yang berkelanjutan dan layak anak terlaksana di Pulau Tidung.

Kata-kunci : energi, KLA, berkelanjutan

Pengantar

Energi adalah faktor terpenting untuk perputaran roda aktifitas suatu wilayah. Kekurangan dan kelangkaan energi dapat mengganggu kelancaran produksi dan membawa dampak luas pada perekonomian dan pada akhirnya mengganggu kesejahteraan penduduk. Kepulauan Seribu sampai saat ini sangat bergantung pada pasokan energi dari Jakarta. Ketergantungan suplai energi ini tidak masuk ke dalam pembangunan berkelanjutan, seperti yang tujuan Sustainable Development Goals (SDGs) dari PBB di tahun 2030, di mana disebutkan seluruh masyarakat harus mendapat akses energi yang cukup, lancar, berkualitas baik, terjangkau, bersih dan aman.

Energi Terbarukan dan RPTRA Kota Layak Anak di Pulau Tidung, Kepulauan Seribu

Pulau Tidung Besar dan Pulau Tidung Kecil (lihat gambar 2) berada di koordinat latitude 5,803205 dan longitude 106,523791, koordinat GPS (*Global Positioning System*)-nya pada 5° 48' 11.538" S 106° 31' 25.648" E, koordinat UTM (*Universal Transverse Mercator*) pada zona 48M E: 668716,19 N: 9358322,62 berdasarkan berbagai penelitian dari ITB, Angkatan Laut, dll memiliki kekhasan dan kemungkinan kemandirian energi, sehingga pengembangan produksi pangan hasil perikanan laut dapat terjamin dan kebutuhan energi rumah tangga yang terjangkau dapat diselenggarakan. Kemandirian suplai energi ini juga sangat dibutuhkan untuk pencapaian standar Kota Layak Anak seperti yang dicanangkan oleh Kementerian Pemberdayaan Perempuan dan Perlindungan Anak (PPPA). Perhatian atas tumbuh kembang anak yang adil dan merata adalah bagian dari pembangunan berkelanjutan.



Gambar 1. Kepulauan Seribu



Gambar 2. Pulau Tidung Besar dan Pulau Tidung Kecil

Metode Penelitian Kota Layak Anak dan Berkelanjutan

Penelitian ini dilakukan melalui pengamatan pemanfaatan potensi energi terbarukan di pulau ini, dan pemantauan tentang kesejahteraan anak sebagai standar yang sudah dituangkan dalam peraturan Menteri Negara Pemberdayaan Perempuan dan Perlindungan Anak (PPPA). Pemanfaatan energi terbarukan tidak dapat dihindari untuk kemandirian Pulau ini akan sumber energinya. Kondisi terisolir dari wilayah lain akan memberi dampak pada kualitas hidup penduduknya, terutama anak dan wanita. Metode penelitian untuk itu dilakukan melalui survei kemandirian pulau dan alternatif pengembangan sumber energi dan daya alam untuk memenuhi standar pembangunan berkelanjutan dan perlindungan dan hak anak dan perempuan. Disebutkan RPTRA Layak Anak yang berkelanjutan karena seluruh kebutuhan tumbuh kembang anak dan pemanfaatan sumber daya energi dan alam

dipenuhi dari setempat. Pendekatan kualitatif dipakai dalam penelitian ini dengan survei, wawancara, dan secara deskriptif dan eksploratif. Dengan demikian penelitian ini terdiri atas 2 bagian: Energi Terbarukan dan Kota Layak Anak.

Kompilasi Data

Geografis Pulau Tidung

Jumlah penduduk Pulau Tidung ada sekitar 5000 jiwa, tertinggi di antara pulau-pulau lainnya di Kepulauan Seribu. Laju pertumbuhan penduduk 1,43%/tahun pada tahun 2014-2015 (BPS DKI Jakarta) dan luas sebesar 109 Ha. Laju pertumbuhan PDRB Kabupaten Kepulauan Seribu adalah terendah di seluruh Jakarta, 0,54% pada tahun 2016. Untuk wilayah Jakarta, laju pertumbuhan PDRB berkisar antara 5,34 sampai 6,60%. Ada 138 usaha perdagangan dan 14 usaha jasa di Pulau Tidung (2016). Jumlah usaha mikro ada 144 usaha, usaha non-mikro 8 usaha. Dalam sektor pariwisata, Pulau Tidung mendapat paling banyak kunjungan wisatawan dari dalam dan luar negeri. Misalnya pada semester I tahun 2017, ada 1622 wisatawan mancanegara dan 164540 wisatawan nusantara. Sektor pariwisata adalah sumber pendapatan kedua masyarakat di Pulau Tidung setelah sektor perikanan. Ketergantungan pulau-pulau di Kepulauan Seribu terhadap pasokan energi dari Jakarta, turut mengambil andil lambatnya laju pertumbuhan perekonomian daerah ini. Misalnya produksi lanjutan ikan laut di Pulau Tidung hanya berupa ikan asin secara konvensional, yang bisa banyak berbeda jika dikelola dengan baik dan menggunakan energi berkelanjutan (bukan fosil).

Energi Terbarukan

Di sini akan diberikan kajian pustaka tentang perkembangan pengetahuan sumberdaya energi terbarukan. Demikian banyak alternatif sumber daya yang terdapat di Pulau Tidung, pilihan ditujukan pada tipe yang paling relevan dan biaya terjangkau, di luar sumber energi listrik dari PT PLN. Kelima alternatif tersebut adalah seperti sebagai berikut :

Sumberdaya Matahari dan Solar PV

Karakteristik sinar matahari di Pulau Tidung sangat mirip dengan karakteristik sumber daya matahari di Wilayah Jakarta (World Bank, 2017). Radiasi matahari adalah parameter terpenting sebagai penghasil energi listrik melalui *solar PV* (pembangkit listrik tenaga surya). Potensi sumber daya matahari di Pulau Tidung dapat dikategorikan tinggi, dibanding kota-kota lain di Indonesia, karena memiliki *Global Horizontal Irradiation* (GHI), *Global Tilted Irradiation* (GTI), dan temperatur yang tinggi. **Sumberdaya Matahari dan Solar PV sangat relevan untuk pembangkit listrik.**

Tabel 1. Rata-Rata dari *Irradiation* (kWh/m²) harian dan Perbedaan Persentase GTI VS GHI (%) pada Kemiringan Optimal Modul PV 10° Pulau Tidung-Kepulauan Seribu

Bulan	Global Horizontal Irradiation (GHI) (kWh/m ²)	Global Tilted Irradiation (GTI) (kWh/m ²)	Direct Normal Irradiation (DNI) (kWh/m ²)	GTI vs GHI (%)
Januari	3,94	3,77	1,92	-4
Februari	3,90	3,80	1,68	-3
Maret	4,69	4,70	2,64	0
April	4,71	4,86	2,90	3
Mei	4,63	4,91	3,19	6
Juni	4,47	4,80	3,18	7
Juli	4,74	5,07	3,39	7
Agustus	5,28	5,52	3,55	5
September	5,60	5,68	3,48	1
Oktober	5,21	5,12	2,70	-2
November	4,63	4,45	2,19	-4
Desember	4,17	3,97	1,87	-5

Tahun	4,67	4,73	2,73	1
-------	------	------	------	---

(Sumber: The World Bank, 2017)

Tabel 2. Produksi Listrik Sistem *Solar PV* Tetap pada Ruang Terbuka (*Open- Space Fixed PV System*) P. Tidung

Bulan	Rata-Rata Produksi Listrik (kWh/kWp)/hari	Kinerja Bulanan(%)
Januari	2,85	75,7
Febuari	2,89	76,0
Maret	3,57	76,0
April	3,69	75,9
Mei	3,74	76,1
Juni	3,66	76,3
Juli	3,87	76,3
Agustus	4,19	75,8
September	4,27	75,2
Oktober	3,86	75,4
November	3,37	75,8
Desember	3,02	76,1
Tahun	3,58	75,9

(Sumber: The World Bank, 2017)

Kawasan Pulau Tidung memiliki potensi tinggi energi listrik melalui *solar PV* (lihat tabel 1). Di sini dapat dibangun *microgrid*, terhubung dengan *solar PV* berskala dari sedang hingga besar. GHI terendah tercatat pada bulan Febuari 3,90, tertinggi pada bulan September, 5,60 (lihat tabel 1). Posisi geografis Pulau Tidung dapat menghasilkan energi listrik *solar PV* yang tinggi, lihat kinerja tahunan *solar PV* dengan modul tetap dan sudut optimum (lihat tabel 2). *Solar PV* di Indonesia menghasilkan produksi energi listrik dengan spesifikasi sekitar 3.0 kWh/kWp (= total rata-rata 1100 kWh/kWp/tahun) per hari di pegunungan tinggi dan berawan, dan 4,6 kWh/kWp (sekitar 1680 kWh/kWp/tahun).

Berikut ini dijelaskan potensi, kelemahan, peluang, dan ancamannya untuk pemanfaatan *solar PV* di Indonesia (The World Bank, 2017) :

Kekuatan (*Strengths*): Sumber daya matahari yang sangat bagus, punya teknologi yang matang program instalasi *solar PV* Pemerintah;

Kelemahan (*Weaknesses*): Kondisi pulau terpencil dengan kapasitas pengguna terbatas, kondisi medan ekstrim, di bawah bayang sinar matahari, biaya koneksi ke jalur tegangan tinggi (*main grid*) yang tinggi, dll yang merugikan;

Peluang (*Opportunities*): Meningkatkan kebutuhan energi dan dukungan internasional;

Ancaman (*Threats*): Risiko geografis dengan kejadian ekstrem, seperti misalnya erupsi dan letusan gunung berapi, gempa bumi, sumber daya matahari yang sangat fluktuatif dll.

Sumber Daya Angin

Kecepatan angin di Pulau Tidung cukup tinggi bisa mencapai 17 knots di bulan Maret. Kecepatan maksimum rata-rata 13 sampai 17 knots setiap bulan, hanya di bulan Mei terendah, 4 knots. Kecepatan minimum tiap bulannya sekitar 4 sampai 6,3 knots. Dengan demikian di sini juga cocok untuk pembangkit listrik tenaga angin. Posisi terendah kecepatan angin terjadi di pagi hari, antara jam 23.00 dan 8.00. **Kecepatan angin ini masih memenuhi syarat untuk pembangkit listrik** melalui turbin angin, karena batas minimum kecepatan turbin angin adalah 4 m/s.

Sumber Daya Pasang Surut

Malalui penelitian Tim Geodesi ITB tahun 201 disebutkan sumber daya pasang surut untuk Kepulauan Seribu di Pulau Untung Jawa pada koordinat 05°58'45,21" LS 106°42'11,07" BT, misalnya kondisi pasang surut di Kepulauan Seribu max 0,6 meter dan min 0,5 meter dibawah duduk tengah, rata-rata tunggang air pada pasang perbani 0,9 meter, rata-rata tunggang air pada pasang mati adalah 0,2 meter dan tunggang air tahunan terbesar mencapai 1,10 meter. (Dishidros, 1986; Dinas

Perikanan dan Kelautan DKI Jakarta, 1998). Tinggi muka laut rata-rata 1,01 meter pada skala palem di Pulau Pramuka, Pulau Karya dan Pulau Panggang (Tim Geodesi ITB-199), tinggi referensi kedalaman peta (*chart datum*) sebesar 0,65 meter dibawah muka laut rata-rata (Tim Geodesi ITB-199). **Kondisi ini sangat bagus untuk pembangkit listrik dengan sumber daya pasang surut.**

Tabel 3. Kondisi Pasang Surut di Kepulauan Seribu

Tetapan yang Digunakan	So	M2	S2	N2	K2	K1	O1	P1	M4	MS4	Z0
Amplitudo	101	5	6	3	1	26	16	8	1	0	65
g°		327	300	303	300	144	128	144	152	230	

(Sumber : DP2T DKI Jakarta; Jurusan Teknik Geodesi ITB, 1999)

Sumber Daya Arus Laut

Berberapa studi tentang sumberdaya arus laut menyebutkan misalnya kecepatan arus di Pulau Pramuka sebesar 2–19 cm/detik (Efendi, 1993), kecepatan arus di berbagai pulau, P. Panggang, P. Pramuka, P. Semak, P. Karang Congkak dan P. Karang Bongkok masing-masing 9 cm/dt, 10 cm/dt, 12 cm/dt, 4 cm/dt dan 5 cm/dt (Dinas Perikanan dan Kelautan DKI Jakarta, 1998). kecepatan arus di P. Pramuka, P. Panggang dan P. Karya pada kondisi pasang (*spring tide*) antara 5–48 cm/dt dan arah bervariasi antara 3–348°. Pada lokasi tersebut dan kondisi pasang perbani (*neep tide*), kecepatan arus 4–30 cm/dt (Tim Geodesi ITB, 1999) dan kecepatan arus di P. Kelapa antara 0,6–77,3 cm/dt dan rata-rata kecepatan 23,6 cm/dt (Seawatch–BPPT (November dan Desember, 1998). **Sumberdaya ini juga punya potensi besar untuk dimanfaatkan.**

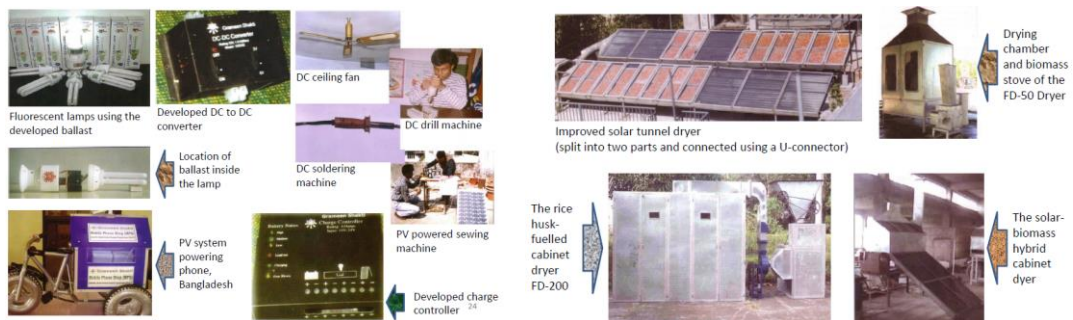
Sumber Daya Gelombang laut

Berbagai studi lain tentang sumber daya gelombang laut menyebutkan potensi sumber daya gelombang laut untuk wilayah Kepulauan Seribu, tinggi gelombang rata-rata per jam (5 hari) antara 7,0–69,5 cm dan periode rata-rata 2,4–6,3 detik. Tinggi gelombang dikategorikan relatif rendah, kurang dari 1 meter, frekuensi cukup tinggi (Tim Geodesi ITB, Desember 1999); Tinggi gelombang musim Barat di Kepulauan Seribu antara 0,5–1,5 meter, musim Timur antara 0,5–1,0 m (Dinhiros TNI-AL, 1986) dan Tinggi gelombang di P. Kelapa sekitar 0,05–1,03 meter dan periode gelombang antara 2,13–5,52 detik (Seawatch Indonesia, November 1998–Agustus 1999). **Potensi sumberdaya gelombang laut juga sangat bagus**, tetapi teknologi ke arah ini belum cukup baik dikembangkan.

Manfaat Energi Matahari

Dari ke semua sumber daya terbarukan tersebut, energi listrik dari *solar PV* (matahari) dipilih, karena teknologinya cukup sederhana dan harga yang relative lebih murah, terutama jika komponen-komponen pendukungnya dihasilkan di tempat. Sayangnya sementara ini *PV panel* masih harus diimport. Jika komponen bisa dibuat secara lokal harga akan lebih murah dibanding dengan import. Contohnya misalnya charge controller lokal bisa turun 60%, lampu lokal bisa turun 53,3%. *PV* ini bagus untuk daerah terpencil yang masih belum ada aliran listrik PLN dan dapat digunakan untuk berbagai keperluan, seperti *battery charging station*, telepon, industri menengah-rendah, menjahit, menyolder, penerangan, dll (lihat gambar 3.1).

Energi Terbarukan dan RPTRA Kota Layak Anak di Pulau Tidung, Kepulauan Seribu



Gambar 1 dan 2. Komponen pendukung *PV* serta pemanfaatan *PV* di daerah terpencil

Selain itu juga energi matahari juga digunakan energi termalnya, misalnya untuk pengering buah-buahan, daging, ikan, pemanas air, dll. Untuk pengering buah-buahan digunakan energi *hybrid* (dua jenis energi) yaitu gabungan energi matahari dan biomassa (lihat gambar 3.2). Masa keuntungan (*payback period*) mesin ini sekitar 3,7 tahun, cukup menguntungkan.

Tabel 4. Kerangka Pembahasan Energi Terbarukan dan Kota Layak Anak (RPTRA) Berkelanjutan

Peneliti	Fokus/isu dari studi yang sedang dilakukan	Prinsip-prinsip perencanaan	Strategi perencanaan untuk pembangunan Kota Layak Anak yang berkelanjutan dilihat dari sisi lingkungan, ekonomi, dan sosial (economic, environmental, and social sustainability)			Apakah ada strategi yang saling menguatkan	Apakah ada yang saling conflict diantara strategi yang diusulkan	Apakah ada yang saling co-benefit dari strategi yang diusulkan	Kebijakan (policy) yang diperlukan agar strategi yg diusulkan bisa berjalan	Bentuk landscape	Biaya nya (sangat mahal/ mahal/ moderate/ murah/ sangat murah)	
			Jangka Pendek 5 th	Jangka Menengah 10 th	Jangka Panjang 25 th							
1. Charles O.P. Marpaung	Kota Layak Anak untuk menghasilkan keluarga sejahtera, dan kota berkelanjutan	1. Compactness	Pulau	Pulau	Pulau	Dibangun dari Kota Jakarta	Penyebaran penduduk ke arah kep. Seribu	Memperhatikan daya dukung pulau serta kemampuan penduduk	Pemerataan kearah Kepulauan W. Jawa	Tetap kondisi kepulauan, vs tawaran abrasi laut	Pengembangan pulau membuat bisa membuat daerah itu exclusive	
2. Uras Siahaan		2. Density	Rendah	Rendah	Rendah							
3. Stepanus Andi Saputra		3. Mixed land use	-	-	Semi							
4. Saut Hamonangan Munthe		4. Sustainable transportation	Transp. pulau	Transp. pulau	Transp. pulau							
		5. Green structure	Local	Max 2 jt	Max 2 jt							
		6. Intensification	Perikua	Perikua	Perikua							

RPTRA Kota Layak Anak

RPTRA Pulau Tidung adalah sentral dari pelayanan anak, yang berdasarkan survei lapangan ditemui : kurang terencana, letaknya jauh dari permukiman, rancangan tidak sesuai dengan hasrat kebutuhan anak, tidak membawakan karakteristik kepulauan, posisi lahan bermain terkadang berbahaya. Kerinduan anak-anak akan pendidikan yang lebih layak, pengaruh negatif budaya luar yang mengganggu perkembangan sosial anak, terutama wanita dan anak perempuan, ancaman kejahatan kriminal *phedophilia*, pemanfaatan tenaga kerja anak-anak di bawah umur (15 tahun) termasuk dalam ancaman pengaruh budaya luar. Aspek standar layak anak seperti yang disebut di dalam UU dan peraturan menjadi pertimbangan, digunakan sebagai acuan untuk membentuk fasilitas yang tepat dan layak untuk anak-anak di sini. Berdasarkan peninjauan di Pulau Tidung dapat dikatakan bahwa sarana dan prasarana tempat bermain dan pendidikan anak cukup terdapat di sini. Yang belum terpenuhi adalah hak-hak anak yang mungkin ditentukan oleh UU, sebagai bagian dari hak asasi manusia seperti termuat dalam Pasal 28B ayat (2) Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia tahun 1945 (UUD NRI Tahun 1945) yang menyatakan bahwa setiap anak berhak atas kelangsungan hidup, tumbuh, dan berkembang serta berhak atas perlindungan dari kekerasan dan diskriminasi.

Ciri Kota Layak Anak

Indikator Kota Layak Anak menurut Peraturan Menteri Negara Pemberdayaan Perempuan dan Perlindungan Anak No. 12 tahun 2011 a.l. menyebutkan tentang persentase anak yang teregistrasi dan ada kutipan Akta Kelahiran, ada fasilitas informasi layak anak dan informasi lainnya di kabupaten sampai kelurahan (Pasal 8), ada Lembaga Konsultasi (Pasal 9), penjelasan tentang

kesehatan dasar dan kesejahteraan anak (Pasal 10), kesempatan belajar (wajib belajar 12 th), berkembang dan kegiatan budaya (Pasal 11) dan perlindungan khusus bantuan hukum (ABH), dll. Kota Layak Anak (KLA) sendiri adalah suatu pembangunan kota yang mengintegrasikan komitmen dan sumber daya pemerintah, masyarakat dan dunia usaha yang terencana secara menyeluruh dan berkelanjutan dalam kebijakan, program dan kegiatan untuk pemenuhan hak-hak anak (DP3AKB Jabar, 2019). Kota Layak Anak juga dikembangkan menjadi kabupaten layak anak. Beberapa aspek seperti registrasi dan kutipan Akta Kelahiran, adanya Lembaga Konsultasi Ibu dan Anak, sudah terlayani di Pulau Tidung. Yang masih perlu perhatian adalah tentang kualitas Pendidikan, bantuan hukum dan berfungsinya Lembaga Konsultasi.

Tabel 5. Kuesioner Kondisi Anak & Pendidikannya di Pulau Tidung

PERTANYAAN	Responden	Responden	Responden	Responden	Responden	Responden	Responden	Responden	Responden	Responden
Nama Lengkap pribadi	Retno, Suhesti, Almalta	Verischa, Ramadhani	Azza atifah.	Rifi Pratama, Ramadhan	Dauratun Nihla	Kafka Koianah	Kinasti Lestari	Sofa Elzetta, Tatul Zannah	Fikri	Muhammad Iqbal
Nama Anak (Ortu)	Halimah & Rudi	Lama dan Adi	Santimah & Nasrullah	Juanaidi dan Rani	Darmona dan Syifah	Santoso dan Zarah	Bima dan Sabilah	Bimo dan Sisi	Ihsak dan danila	Brama dan sella
Liburan sekolah pergi kemana, main apa yg paling banyak?	Hanya Dipulau Tidung	Hanya Dipulau Tidung	Hanya Dipulau Tidung	Hanya Dipulau Tidung	Sering kepulau lain	Hanya Dipulau Tidung	Hanya Dipulau Tidung	Hanya Dipulau Tidung	Hanya Dipulau Tidung	Hanya Dipulau Tidung
Punya saudara di Jakarta, di mana?	Ada	Tidak Ada	Tidak Ada	Tidak Ada	Tidak Ada	Tidak Ada	Ada	Ada	Ada	Ada
Punya saudara di puluan lain?	Ada	Ada	Ada	Ada	Ada	Ada	Ada	Ada	Ada	Ada
Suka liburan ke pulau? lain?	Sesekali	Sering	Sering	Sesekali	Sesekali	Sesekali	Tidak Pernah	Sering	Sesekali	Sesekali
Alat transportasi antar pulau	Transportasi Umum	Transportasi Umum	Transportasi Umum	Transportasi Umum	Transportasi Umum	Transportasi Umum	Transportasi Umum	Transportasi Umum	Transportasi Umum	Transportasi Umum
Puas dengan RPTRA yg ada? Perlu tambah mainan apa?	Bagus	Bagus	Bagus	Bagus	Bagus	Bagus	Bagus	Bagus	Bagus	Bagus
Suka berenang di laut? Setiap hari apa? Setiap liburan?	Jarang, Sebulan Sekali	Sering, seminggu sekali	Sering, seminggu sekali	Sering, seminggu sekali	Jarang, Sebulan Sekali	Jarang, Sebulan Sekali	Jarang, Sebulan Sekali	Sering, seminggu sekali	Jarang, Sebulan Sekali	Sering, seminggu sekali
Hobby, suka game apa dari hp?	Membaca, Tidak	Main Game, Suka	Membaca, Tidak	Berenang, main senada	Main Game	Menggambar	Menggambar	Bermainyxi dan belaiar	Main bola	Main bola, membaca
Main hp diijinkan orang tua? Berapa lama main hp bisa?	Izin, bisa sebarian	Izin, bisa sebarian	Izin, bisa sebarian	Izin, bisa sebarian	Izin, bisa sebarian	Izin, bisa sebarian	Izin, bisa sebarian	Izin, bisa sebarian	Izin, bisa sebarian	Izin, bisa sebarian
Nilai rata2 di sekolah (sebutkan SD/SMP/ SMA)?	Bagus, rata - rata 7	Kurang, rata - rata 6	Bagus, rata - rata 7	Kurang, rata - rata 6	Bagus, rata - rata 7	Bagus, rata - rata 8	Bagus, rata - rata 8	Kurang, rata - rata 6	Bagus, rata - rata 7	Bagus, rata - rata 7
Sering sakit apa? Flu, perut, kulit, bisulan dll	Sakit Flu, Demam, Perut Dll	Sakit Flu, Demam, Perut Dll	Sakit Flu, Demam, Perut Dll	Sakit Flu, Demam, Perut Dll	Sakit Flu, Demam, Perut Dll	Sakit Flu, Demam, Perut Dll	Sakit Flu, Demam, Perut Dll	Sakit Flu, Demam, Perut Dll	Sakit Flu, Demam, Perut Dll	Sakit Flu, Demam, Perut Dll
Sekolah masih dari rumah?	Masih	Masih	Masih	Masih	Masih	Masih	Masih	Masih	Masih	Masih
Mama/papa bisa membimbing mata pelajaran di rumah?	Dibimbing	Dibimbing	Dibimbing	Dibimbing	Dibimbing	Dibimbing	Dibimbing	Dibimbing	Dibimbing	Dibimbing

Analisa Tabel:

Lebih dari 50% penduduk punya saudara di Jakarta. Perjalanan antar pulau di Kepulauan Seribu dilakukan dengan transportasi umum dan jadwalnya cukup teratur. Semua anak dan orangtuanya puas dengan fasilitas RPTRA yang ada di Pulau Tidung. Sistem pendidikan daring, akibat pandemi Covid-19, rendahnya pengawasan orangtua menyebabkan anak-anak dapat bermain *handphone* seharian. Disiplin dan rendahnya motivasi untuk maju, memberikan hasil : hanya 20% anak yang dapat nilai 8 dari ujian ulangannya, 50% dapat nilai 7 dan 30% sisanya dapat nilai 6. Mayoritas anak bercita-cita pindah ke Jakarta dan belajar di sana. Penyakit yang umum di Pulau Tidung adalah influenza, demam dan sakit perut, ini suatu ciri penyakit karena polusi lingkungan. Semua anak sepakat, orang tua mereka bisa membimbing mereka sekolah dari rumah, walaupun mayoritas tidak lulus Sekolah Dasar. Kita sulit mengharapkan kualitas pendidikan anak dari situasi seperti ini.

Prinsip Pembangunan RPTRA (Kota Layak Anak) dan Kota Berkelanjutan

10 (sepuluh) Program Pokok Pemberdayaan dan Kesejahteraan Keluarga dengan Program Kota Layak Anak harus termasuk ke dalam RPTRA atau Ruang Publik Terpadu Ramah Anak. Peraturan Gubernur DKI No. 123 Tahun 2017, No. 40 Tahun 2016, dan No. 196 Tahun 2015. Pasal 4 Bab III PERGUB DKI No. 123 Tahun 2017 menyebutkan RPTRA adalah taman terbuka publik, tempat interaksi masyarakat segala umur, prasarana dan sarana kemitraan Pemerintah Daerah dan

masyarakat dalam memenuhi hak anak, bagian dari prasarana dan sarana KLA, Ruang Terbuka Hijau dan tempat penyerapan air tanah, prasarana dan sarana kegiatan sosial warga termasuk pengembangan pengetahuan dan keterampilan Kader PKK; usaha peningkatan pendapatan keluarga; pusat informasi dan konsultasi keluarga, halaman keluarga yang asri, teratur, indah dan nyaman; dan sistem informasi manajemen. 3 jenis layanan dalam RPTRA, yaitu layanan anak, layanan masyarakat, dan layanan kebencanaan. Dari hasil pengamatan diperoleh, RPTRA Pulau Tidung terutama berupa ruang terbuka publik, layanan ibu, anak dan masyarakat, bagian dari prasarana KLA. RPTRA belum terlihat sebagai tempat pengembangan pengetahuan dan keterampilan Kader PKK, penyerapan air tanah dan sebagai sistem informasi manajemen. Fasilitas bermain dalam RPTRA Pulau Tidung kurang memperhatikan keinginan anak-anak akan jenis permainan tertentu, prasarananya tidak terawat, dan tata letak yang kurang tepat.

Prinsip RPTRA menurut Undang-Undang adalah sebuah kota mandiri, yang untuk Pulau Tidung perlu dipikirkan masalah keberlanjutannya (*sustainable* RPTRA). Keberlanjutan dalam pemeliharaan lingkungan seperti kondisi tenggelamnya pulau ini, usaha menjaga penyerapan air tanah, pengolahan limbah yang masih bergantung pada Bantargebang, Jakarta, menjaga prosentasi lahan tertutup melalui peraturan yang pasti dan sistem berkelanjutan di bidang lainnya, seperti pemenuhan kebutuhan energi dan air bersih harus diperlihatkan melalui Peraturan Daerah.

Hasil Analisis Dan Pembahasan

Prinsip Pembangunan Kota Berkelanjutan untuk wilayah kepulauan

Kota berkelanjutan akan mempertimbangkan aspek-aspek keberlanjutan kota tersebut, yang untuk wilayah kepulauan harus dirancang dengan baik dari awal. Ancaman abrasi dan naiknya permukaan laut perlu mendapat perhatian, misalnya melalui aturan kepadatan penduduk, Tata Guna Lahan, bentuk dan massa bangunan, ruang-ruang terbuka, penunjang kegiatan, preservasi (pelestarian), masalah pencemaran lingkungan, dll misalnya melalui sanksi bagi pelanggaran yang terjadi.

Klasifikasi penggunaan lahan-NLD di Pulau Tidung dilakukan dalam bentuk daerah pantai (hutan kecil, semak belukar, lahan kosong), lokasi Tempat Pembuangan Akhir (TPA), tempat rekreasi, transportasi, permukiman, bangunan umum penyulingan air laut, kantor kelurahan, sekolah dan pasar. Bentuk klasifikasi sederhana ini akan berubah dengan cepat, jika pengaruh pariwisata mendorong laju pertumbuhan penduduk dan perubahan fungsi lahan terbangunnya. Fasilitas RPTRA yang ada di Pulau Tidung menunjukkan kesamaan jenis fasilitas RPTRA di Jakarta. Perhatian diberikan terutama pada jenis permainan modern, tidak disesuaikan dengan kondisi setempat, misalnya masalah perkerasan, peningkatan rasa cinta terhadap alam, pengawasan pantai yang ketat dan ruang PKK bagi keadaan darurat.



Gambar 3. Lampu Surya (*Sumber: Dokumentasi Pribadi*)



Gambar 4 dan 5. RPTRA Pulau Tidung (*Sumber: Dokumentasi Pribadi*)

Perlu dipertimbangkan jenis dan tata letak taman bermain untuk Pulau Tidung. Sedapat mungkin membuat arena bermain di tempat terbuka, bukan dalam bangunan, supaya semakin sedikit perkerasan dilakukan, untuk mengurangi bahaya tenggelamnya pulau. Jenis pendidikannya juga sebaiknya mempunyai ciri khusus, cinta laut, memperkenalkan jenis-jenis hewan laut yang baik dan yang berbahaya, selain juga membuat petunjuk batasan tempat bermain yang aman bagi anak-anak.

Kesimpulan

Beberapa kesimpulan harus menjadi perhatian pemerintah Kabupaten Kepulauan Seribu, antara lain : 1) Penting dilaksanakan peraturan tata guna lahan untuk 25 tahun, 2) Peningkatan kualitas pendidikan SD, SMP, dan SMA melalui penyediaan guru yang kompeten dan jaminan kesejahteraan yang baik, 3) Mendirikan pengawasan pantai dan system mitigasi yang baik, 4) Mendirikan layanan fasilitas informasi dan ruang publik yang mudah diakses dan gratis, 5) Layanan dan perlindungan hukum bagi anak-anak dan keluarga yang gratis, 6) Tanda-tanda pengamanan untuk anak-anak terutama di daerah pantai. Prasarana RPTRA yang terawat, terencana, pengolahan limbah, suplai energi mandiri, sistem pendidikan yang standar dan sebagainya perlu diperbaiki.

Pengadaan energi terbarukan dipilih bersumber daya matahari perlu segera dilaksanakan, karena biaya untuk itu semakin murah dan import tenaga listrik dari Jakarta juga membebani daya listrik Jakarta sendiri. Dengan demikian, diharapkan pulau ini bisa mandiri dalam hal suplai energi, yang dapat digunakan untuk mengembangkan perekonomian rakyat, seperti proses produksi hasil laut.

Berdasar pengamatan, pelaksanaan peraturan di lapangan, terutama dalam masalah Kota Layak Anak masih kurang dipahami. Dalam penelitian yang singkat dan di tengah Pandemi Covid-19, peninjauan tentang ancaman tenggelamnya Pulau Tidung belum dilakukan, bahaya ini harus diatasi dengan cara-cara pencegahan yang tepat. Kami berharap ada penelitian ke arah ini nanti.

Daftar Pustaka

- Dinas Hidrologis TNI-AL (1986). Tinggi Gelombang di Pulau Tidung, Kepulauan Seribu.
 DP2T DKI Jakarta (1999). Kondisi Pasang Surut Kepulauan Seribu.
 DP3AKB Jabar. (2019). *Kota Layak Anak*. www.dp3akb.jabarprov.go.id.
 Gebreslassie, M. G. (2020). Solar home systems in Ethiopia: Sustainability challenges and policy directions. *Sustainable Energy Technologies and Assessments*, 42.
 George, A., Boxiong, S., Arowob, M., Ndoloc, P., Chebet, C., & Shimmon, J. (2019). Review of solar energy development in Kenya: Opportunities and challenges. *Renewable Energy Focus*, 29.
 Gubernur DKI (2017): PERGUB DKI No. 123, No. 40 Tahun 2016, dan No. 196 Tahun 2015. Pasal 4 Gubernur DKI (2017): PERGUB DKI Bab III No. 123.
 Leaman, C. (2015). The benefits of solar energy. *Renewable Energy Focus*, 16 (5–6).

Energi Terbarukan dan RPTRA Kota Layak Anak di Pulau Tidung, Kepulauan Seribu

Lee, J., Shepley, M. (2019). Benefits of solar photovoltaic systems for low-income families in social housing of Korea: Renewable energy applications as solutions to energy poverty. *Journal of Building Engineering*, doi: <https://doi.org/10.1016/j.jobbe.2019.101016>.

Marpaung, C. O. P. (2021). *Laporan Pengabdian Kepada Masyarakat Pulau Tidung*, LPPM-UKI.

Rehman, S., Ahmed, M. A., Mohammed, M. H., & Al-Sulaiman, F. A. (2017). Feasibility study of the grid connected 10 MW installed capacity PV power plants in Saudi Arabia. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 80, 319–329.

Republik Indonesia (1945). Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945, Ps 28B:2.

Menteri Negara Pemberdayaan Perempuan dan Perlindungan Anak: Peraturan No. 12 tahun 2011.

BPS DKI Jakarta, (2016). Pulau Tidung, Geography dan Kependudukan.

The World Bank (2017): - *Open- Space Fixed PV System* P Tidung.

- Persentase GTI vs GHI (%) Kemiringan Optimal Modul PV 10° P Tidung - Kep Seribu.

Siahaan, Uras. (2021). Laporan Penelitian Pulau Tidung, LPPM-UKI.