

PENDAHULUAN

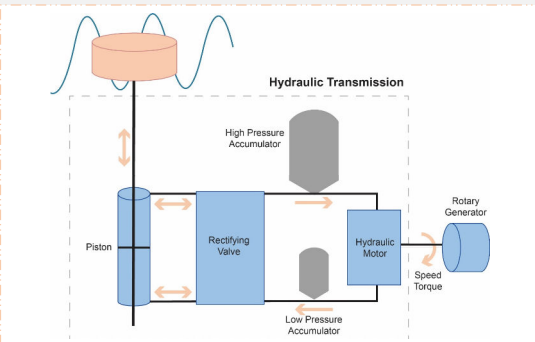
LATAR BELAKANG

Peraturan Pemerintah Nomor 79 Tahun 2014 tentang Kebijakan Energi Nasional, target minimal dari bauran Energi Baru dan Terbarukan (EBT) adalah 23% pada tahun 2025 dan 31% pada tahun 2050. Indonesia memiliki potensi yang besar dalam pengembangan energi gelombang laut yang diperkuat oleh fakta bahwa wilayah laut di Indonesia memiliki luas sekitar 81% dari total luas negara atau sekitar 7,9x10⁶ km²

TUJUAN

Tujuan dari penelitian ini adalah melakukan simulasi *Wave Energy Converter* (WEC) dengan model *floating-point absorber buoy* RM3 di pantai barat Pulau Sumatera, pantai selatan Pulau Jawa dan Pulau Bali menggunakan WEC-Sim MATLAB sehingga diperoleh potensi daya listrik.

TEORI DASAR

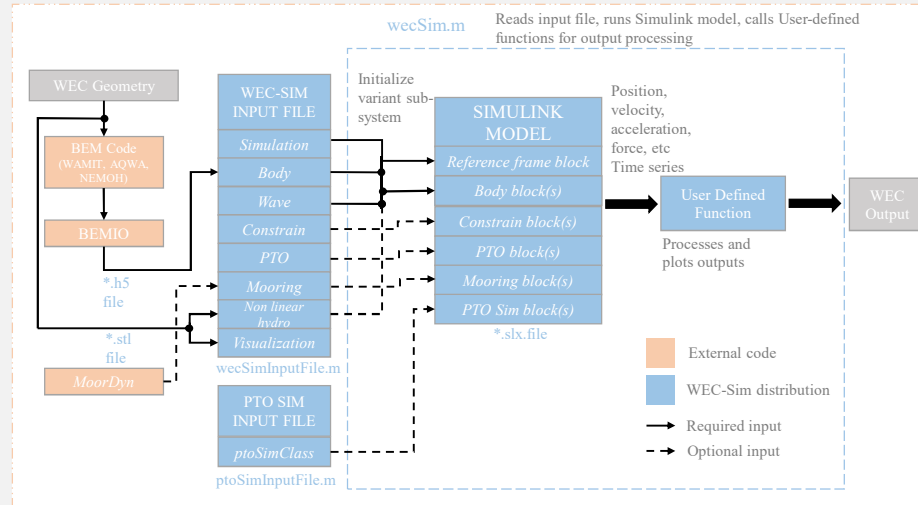


Gambar 1 Konversi energi gelombang laut

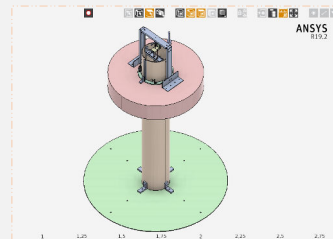
$$m\ddot{X} = F_{exc}(t) + F_{rad}(t) + F_{PTO}(t) + F_v(t) + F_B(t) + F_m(t)$$

Dimana, $\ddot{X}$ vektor akselerasi WEC, m matriks massa, F_{exc} gaya eksitasi, F_{rad} gaya akibat radiasi, F_{PTO} gaya Power Take Off, F_v gaya damping viscous, F_B gaya net buoyancy, dan F_m gaya mooring.

METODOLOGI PENELITIAN



Gambar 2 Diagram alir WEC-Sim MATLAB



Gambar 3 Model RM3 untuk simulasi WEC

Komponen WEC	Pusat Gravitasi (m)	Massa (ton)	Momen Inersia (kgm ²)		
			I_x	I_y	I_z
Float	0,00	727,01	2,09E+07	0,00E+00	0,00E+00
	0,00		0,00E+00	2,13E+07	0,00E+00
	-0,72		0,00E+00	0,00E+00	3,71E+07
Spar/Plate	0,00	878,30	9,44E+07	0,00E+00	0,00E+00
	0,00		0,00E+00	9,44E+07	0,00E+00
	-21,29		0,00E+00	0,00E+00	2,85E+07

Tabel 1 Spesifikasi model WEC (RM3)

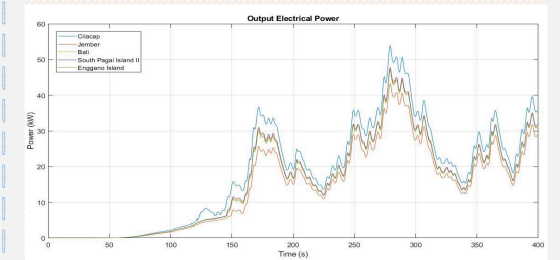
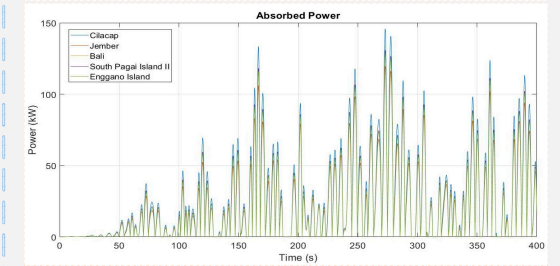
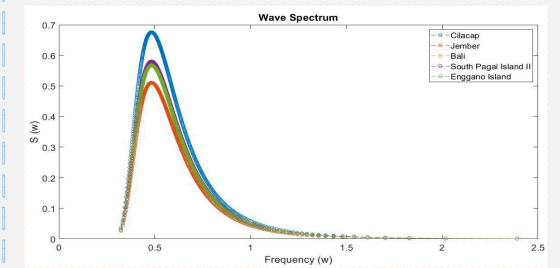
Lokasi	Kota/Pulau	T_e (s)	H_{m0} (m)
109,06°E-7,94°S	Cilacap	13	1,91
113,68°E-8,56°S	Jember	13	1,66
115°E-8,75°S	Bali	13	1,76
101,25°E-4,25°S	Pulau Pagai Selatan II	13	1,77
102,25°E-5,5°S	Pulau Enggano	13	1,75

Tabel 2 Spesifikasi gelombang laut

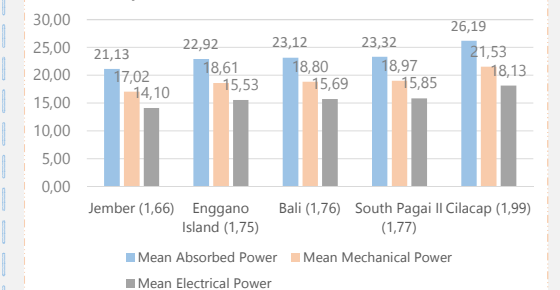
Elemen PTO Hidrolik	Properti	Kuantitas	Unit
Piston	Luas penampang atas	0,0378	m ²
	Luas penampang bawah	0,0378	m ²
Motor hidrolik	Momen inersia total	20	kgm ²
	Friksi	0,05	kgm ² /s
Rotary Generator	Efisiensi	0,98	
	Kecepatan	150	rad/s

Tabel 3 Spesifikasi PTO hidrolik

HASIL DAN ANALISIS



Daya Keluaran Rata-rata Simulasi RM3 (kW)



Gambar 4 Hasil simulasi spektrum gelombang laut, daya terserap, daya elektrik, dan daya keluaran rata-rata oleh model RM3 dengan simulator WEC-Sim (atas ke bawah)

KESIMPULAN

Daya elektrik rata-rata yang dihasilkan pada simulasi WEC-Sim adalah 18,13; 15,85; 15,69; 15,53; 14,10 kilowatt (kW) atau setara dengan energi elektrik 148, 129, 128, 127, 115 megawatt hour (MWh) per tahun untuk lokasi Kota Cilacap, Pulau Pagai Selatan II, Pulau Bali, Pulau Enggano, dan Kota Jember. Menurut data Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral dalam *Indonesia Energy Outlook 2019*, kebutuhan listrik satu penduduk Indonesia pada tahun 2018 ialah 964 kWh/kapita. Artinya, satu model RM3 dapat menyuplai kebutuhan energi listrik untuk 119 – 153 individu/tahun pada kelima lokasi penelitian.