

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR</b> .....	v
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	viii
<b>INTISARI</b> .....	xi
<b>ABSTRACT</b> .....	xii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	4
1.3. Keaslian Penelitian .....	5
1.4. Batasan Masalah.....	6
1.5. Tujuan Penelitian .....	8
1.6. Manfaat Penelitian .....	8
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI</b> .....	9
2.1. Tinjauan Pustaka.....	9
2.2. Dasar Teori.....	12
2.2.1. Gas Hidrogen.....	12
2.2.2. Nilai Keekonomian Produksi Hidrogen .....	15
2.2.3. Energi Surya .....	17
2.2.4. Pembangkit Listrik Tenaga Surya .....	17
2.2.5. Komponen PLTS.....	18
2.2.6. Faktor-Faktor yang mempengaruhi daya PLTS .....	22
2.2.7. Sudut kemiringan dan orientasi modul surya .....	26
2.2.8. <i>Sun tracking system</i> .....	28
2.2.9. Perangkat Lunak HOMER.....	30
2.3. Hipotesis Penelitian .....	31
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	32
3.1. Diagram Alir Proses Penelitian .....	32
3.2. Langkah-Langkah Penelitian .....	33
3.2.1. Studi pustaka dan pengumpulan data .....	33
3.2.2. Simulasi menggunakan perangkat lunak HOMER .....	33

<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>37</b>
<b>4.1. Menentukan lokasi penelitian.....</b>	<b>37</b>
<b>4.2. Data radiasi energi surya di area Pantai Baru Pandansimo, Bantul, Yogyakarta.....</b>	<b>39</b>
<b>4.3. Data suhu di Pantai Baru Pandansimo, Bantul, Yogyakarta.....</b>	<b>40</b>
<b>4.4. Perhitungan Ekonomi PLTS di Pantai Baru Pandansimo, Bantul, Yogyakarta.....</b>	<b>41</b>
<b>4.5. Simulasi Optimalisasi menggunakan perangkat lunak HOMER.....</b>	<b>43</b>
4.5.1. Beban ( <i>Electric Load #1</i> ).....	43
4.5.2. Modul PV .....	44
4.5.3. <i>Converter</i> .....	44
4.5.4. <i>Grid</i> .....	45
4.5.5. Hasil Simulasi menggunakan perangkat lunak HOMER .....	45
4.5.6. Perhitungan Potensi PLTS tipe <i>fixed-tilt</i> di Pantai Baru Pandansimo, Bantul, Yogyakarta.....	48
4.5.7. Perhitungan Ekonomi Produksi hidrogen .....	50
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>52</b>
<b>5.1. Kesimpulan .....</b>	<b>52</b>
<b>5.2. Saran.....</b>	<b>53</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Bauran energi nasional 2016 (ESDM, 2017) .....	1
Gambar 1.2	Cadangan minyak bumi Indonesia 2008 – 2018 (Dirjen MIGAS, 2018).....	2
Gambar 1.3	Cadangan gas alam Indonesia 2008 – 2018 (Dirjen MIGAS, 2018)	3
Gambar 1.4	Batasan penelitian .....	7
Gambar 1.5	Lokasi Penelitian.....	7
Gambar 2.1	Peta radiasi matahari di Indonesia (World Bank Group) .....	9
Gambar 2.2	Proses elektrolisis (Sahin, 2020).....	13
Gambar 2.3	Proses Fuel Cell (Balakrishnan, 2007).....	14
Gambar 2.4	Skema radiasi matahari ke bumi (Gultom, 2015) .....	17
Gambar 2.5	Skema PLTS Sederhana (Gultom, 2015).....	18
Gambar 2.6	Grafik hubungan arus dan tegangan pada PV (Sace, 2010).....	19
Gambar 2.7	Modul surya (Sace, 2010) .....	20
Gambar 2.8	Inverter terpasang pada PLTS (Setiawan, 2014).....	22
Gambar 2.9	Sebaran radiasi sinar matahari (Sace, 2010) .....	23
Gambar 2.10	Efek radiasi sinar matahari (Sace, 2010).....	24
Gambar 2.11	Efek suhu (Sace, 2010).....	25
Gambar 2.12	Efek shading (Salem, 2016) .....	26
Gambar 2.13	Posisi ideal pemasangan modul surya (Sace, 2010).....	27
Gambar 2.14	Gerak semu tahunan matahari (Sace, 2010).....	28
Gambar 2.15	Single axis sun tracking system (Myori, 2019).....	29
Gambar 2.16	Dual axis sun tracking system (Myori, 2019) .....	30
Gambar 2.17	Tampilan depan perangkat lunak HOMER.....	31
Gambar 3.1	Diagram alir penelitian.....	32
Gambar 3.2	Tampilan penentuan lokasi simulasi HOMER.....	34
Gambar 3.3	Tampilan menu beban listrik di HOMER .....	35
Gambar 3.4	Tampilan menu komponen pembangkit di HOMER .....	36
Gambar 3.5	Tampilan menu Proyek di HOMER.....	36
Gambar 4.1	Peta lokasi Pantai Baru Pandansimo, Bantul, Yogyakarta.....	37
Gambar 4.2	Cakupan wilayah penelitian di Kawasan Pantai Baru Pandansimo, Bantul, Yogyakarta.....	37
Gambar 4.3	Radiasi energi surya dan clearness index di Pantai Baru Pandansimo, Bantul, Yogyakarta .....	39
Gambar 4.4	Suhu rata-rata di Pantai Baru Pandansimo, Bantul, Yogyakarta ....	40
Gambar 4.5	Konfigurasi PLTS .....	43
Gambar 4.6	Rangkuman biaya PLTS tipe fixed-tilt.....	49
Gambar 4.7	Produksi energi listrik dari PLTS tipe fixed-tilt kapasitas 7,8 MWp .....	49

Gambar 4.8 Produksi energi listrik modul PV ..... 50

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Tabel pengukuran radiasi matahari di Indonesia .....	10
Tabel 2.2	Perbandingan biaya produksi hidrogen (Kayfeci et al, 2019).....	15
Tabel 2.3	Biaya produksi hidrogen dari analisa external (DOE, 2020).....	16
Tabel 2.4	Nilai Capacity Factor (NREL, 2020).....	16
Tabel 4.1	Rangkuman kebutuhan lahan untuk pembanguna PLTS (NREL, 2013).....	38
Tabel 4.2	Radiasi energi surya dan clearness index di Pantai Baru Pandansimo, Bantul, Yogyakarta.....	39
Tabel 4.3	Suhu rata-rata di Pantai Baru Pandansimo, Bantul, Yogyakarta .....	40
Tabel 4.4	Harga inverter/converter (NREL, 2018).....	41
Tabel 4.5	Modelling input and assumptions (NREL, 2018).....	42
Tabel 4.6	Beban simulasi HOMER.....	44
Tabel 4.7	Arsitektur fixed-tilt PLTS.....	45
Tabel 4.8	Arsitektur single-axis tracker PLTS.....	46
Tabel 4.9	Arsitektur dual axis tracker PLTS.....	46
Tabel 4.10	Arsitektur fixed-tilt PLTS kapasitas 7,8 MWp .....	48
Tabel 4.11	Sumber daya yang dibutuhkan untuk memproduksi 1 kg Hidrogen (Andi Mehmeti <i>et al</i> , 2018).....	51