

ABSTRAK

Energi terbarukan menjadi semakin penting dalam pembangkit listrik, tetapi distribusi listrik Negara Indonesia belum bisa merata ke pulau-pulau terpencil. Salah satu daerah di madura yang kurang pasokan listrik adalah Pulau Saobi (Kabupaten Sumenep). Penduduk lokal masih menggunakan mesin genset sebagai distribusi utama. Mesin genset memiliki kekurangan yaitu kebutuhan konsumsi yang tinggi. Pembangkit Listrik Tenaga Surya yang merubah energi matahari menjadi energi listrik dapat menjadi alternatif penggunaan mesin genset. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui komponen yang paling kritis di setiap item yaitu item PV Module, Charge Controller, Battery dan Inverter. Adapun metode yang digunakan adalah metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA). Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai RPN tertinggi (315) didapat pada komponen *charge controller* dengan mode kegagalan tombol menu getas. PV *module* dengan mode kegagalan rangkaian terbuka nilainya sebesar 120 RPN, diikuti battery katup pengaman pecah nilainya sebesar 105 RPN, sedangkan nilai RPN terendah (15) terdapat pada *charge controller* dengan mode kegagalan *display* tidak menyala.

Kata Kunci : *FMEA*, *RPN*, PLTS koponen dan item.

ABSTRACT

Renewable energy is becoming increasingly important in power generation, but Indonesia's distribution of electricity has not been evenly distributed to remote islands. One of the areas in Madura where there is a shortage of electricity is Saobi Island, (Sumenep Regency). Local residents still use generator engines as the main distribution. The generator engine has a drawback, namely the need for high consumption. Solar Power Plants that convert solar energy into electrical energy can be an alternative to using generator engines. This study aims to determine the most critical components in each item, namely PV Module, Charge Controller, Battery and Inverter items. The method used is the Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) method. The results showed that the highest RPN value (315) was obtained for the charge controller component with the brittle menu button failure mode. The PV module with an open circuit failure mode has a value of 120 RPN, followed by a ruptured safety valve battery with a value of 105 RPN, while the lowest RPN value (15) is found in the charge controller with a failed display failure mode.

Key Word : FMEA, RPN, PLTS components and items

DAFTAR ISI

SKRIPSI	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
MOTTO.....	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Sistematika Penulisan Skripsi	2
BAB II DASAR TEORI.....	4
2.1 Panel Surya (<i>Solar Cell</i>)	4
2.2 Prinsip Kerja Sel Surya.....	4
2.3 Jenis – Jenis Panel Surya	5
2.3.1 <i>Polycrystalline</i>	5
2.3.2 <i>Monocrystalline</i>	6
2.2.3 <i>Thin Flim Photovoltaic</i>	6
2.2.4 Spesifikasi (Karakteristik) Panel Surya	7
2.4 Modul Surya (<i>Photovoltaic</i>)	8
2.5 Prinsip Kerja Sel <i>Photovoltaic</i>	8
2.6 Struktur Modul Fotovoltaik	9
2.7 Pembangkit Listrik Tenaga Surya	10
2.8 Pemanfaatan Pembangkit Listrik Tenaga Surya	10
2.8.1 Jenis Terpusat Dengan Konektivitas <i>on grid</i> dan <i>off grid</i>	11
2.8.2 Jenis Tersebar Dengan konektivitas <i>on grid</i> dan <i>off grid</i>	11
2.9 <i>Solar Home Sytem</i>	11
2.10Komponen – komponen PLTS <i>Off - Grid</i>	12

2.11 <i>Reliability Centered Maintenance</i>	14
2.12 <i>Failure Mode Aand Effects Analisis (FMEA)</i>	15
2.13 Penelitian Terdahulu	18
BAB III METODE PENELITIAN.....	20
3.1 Diagram Alir Penelitian	20
3.2 Alat.....	21
3.3 Pengambilan Data	23
3.4 Pengolahan Data	23
3.5 Jadwal Penelitian	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	25
4.1 Pengumpulan Data RPN	25
4.2 Deskripsi Fungsi Sistem dan <i>Functional Block Diagram</i>	28
4.2.1 Deskripsi Fungsi Sistem	28
4.2.2 <i>Function Block Diagram</i>	28
4.3 Fungsi Sistem dan Kegagalan Fungsional	29
4.4 Pengolahan Data	31
4.4.1 <i>Failure Mode and Effects Analysis</i>	31
4.4.2 Pengolahan Data <i>Risk Priority Number (RPN)</i>	33
4.5 <i>Logic Tree Analysis (LTA)</i>	45
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	50
5.1 Kesimpulan	50
5.2 Saran	50
DAFTAR PUSTAKA	51
Lampiran	53
Lampiran Data Rinci RPN	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar BAB 2

Gambar 2.1 Panel Surya (Rifa'i, 2022).	4
Gambar 2.2 Prinsip Kerja Panel Surya (Rifa'i, 2022).	5
Gambar 2.3 Panel Surya Polycrystalline (Irsan Pasaribu & Reza, 2021).....	6
Gambar 2.4 Panel Surya Monocrystalline (Irsan Pasaribu & Reza, 2021).....	6
Gambar 2.5 Panel Surya Thin Flim Photovoltaic (Irsan Pasaribu et al., 2021).....	6
Gambar 2.6 Contoh Karakteristik Modul Fotovoltaik (Ramadhani, 2018).....	8
Gambar 2.7 Prinsip Kerja Sistem PV(Lewis, 2011)	9
Gambar 2.8 Struktur Modul Fotovoltaik (Ramadhani, 2018)	9
Gambar 2.9 Tipikal Pembangkit Listrik Tenaga Surya (Budiarto et al., 2019)	10
Gambar 2.10 Solar Home System.....	12
Gambar 2.11 Komponen-komponen PLTS Off-Grid (Ramadhani, 2018).....	12
Gambar 2.12 Flowchat RCM (Patil & Bewoor, 2022)	15

Gambar BAB 3

Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	20
Gambar 3.2 Digital <i>Multimeter</i> (DMM)	21
Gambar 3.3 <i>Insulation Tester</i> IR 4053.....	22
Gambar 3.4 Hioki PQ3100 <i>Power Quality Analyzer</i>	22
Gambar 3.5 <i>Thermografi</i>	23

Gambar BAB 4

Gambar 4.1 Blok Diagram Fungsi.....	28
Gambar 4.2 Diagram RPN <i>PV Module</i>	40
Gambar 4.3 Diagram <i>Charge Controller</i>	42
Gambar 4.4 Diagram <i>Battery</i>	43
Gambar 4.5 Diagram <i>Inverter</i>	45
Gambar 4.6 <i>Logic Tree Analysis</i>	46

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Contoh tabel <i>Failure Mode and Effect Analysis</i> (FMEA)	16
Tabel 2.2 <i>State of the art</i>	18
Tabel 3.1 Jadwal rencana penelitian	24
Tabel 4.1 Pengumpulan data RPN <i>PV Module</i>	25
Tabel 4.2 Pengumpulan data RPN <i>Battery</i>	26
Tabel 4.3 Pengumpulan data RPN <i>Charge Controller</i>	26
Tabel 4.4 Pengumpulan data RPN <i>Inverter</i>	27
Tabel 4.5 Fungsi dan Kegagalan Subsistem	29
Tabel 4.6 Tingkatan <i>Severity</i>	32
Tabel 4.7 Tingkatan <i>Occurence</i>	32
Tabel 4.8 Tingkatan <i>Detection</i>	33
Tabel 4.9 Pengolahan data RPN <i>PV Module</i>	34
Tabel 4.10 Pengolahan data RPN <i>Charge Controller</i>	35
Tabel 4.11 Pengolahan data RPN <i>Battery</i>	37
Tabel 4.12 Pengolahan data RPN <i>Inventer</i>	38
Tabel 4.13 <i>Logic tree analysis</i> setiap komponen pembangkit listrik tenaga surya.....	47