

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bentuk Solar Panel Monocrystalline .....	11
Gambar 2.2 Solar Panel Polycrystalline .....	12
Gambar 2.3 Solar Panel Thin Film Solar Cell .....	13
Gambar 2.4 Struktur atom semikonduktor .....	14
Gambar 2.5 Semikonduktor $p$ dan $n$ sebelum disambung .....	15
Gambar 2.6 Semikonduktor $p$ dan $n$ disambung .....	16
Gambar 2.7 Semikonduktor $n$ bersatu dengan hole $p$ .....	16
Gambar 2.8 Medan Magnet $p$ dan $n$ .....	17
Gambar 2.9 $pn$ pada sel surya .....	18
Gambar 2.10 fotogenerasi electron-hole .....	19
Gambar 2.11 Sel surya dihubungkan dengan beban. ....	20
Gambar 2.12 ilustrasi konversi sel surya .....	21
Gambar 2.13 Efek temperatur pada karakteristik IV sel surya .....	22
Gambar 2.14 Arduino USB (Arduino Uno) .....	27
Gambar 2.15 Arduino Serial .....	27
Gambar 2.16 Arduino Mega .....	28
Gambar 2.17 Arduino Fio .....	28
Gambar 2.18 Arduino Lilypad .....	28
Gambar 2.19 Arduino Mini/nano .....	29
Gambar 2.20 Mikrokontroler Arduino .....	30
Gambar 2.21 Tampilan IDE Arduino dengan sebuah sketch .....	35
Gambar 2.22 <i>Board</i> NodeMCU V3 .....	38
Gambar 2.23 Skema pin NodeMCU V3 .....	39

Gambar 2.24 ACS712.....	40
Gambar 2.25 Pin Out ACS712 .....	41
Gambar 2.26 Modul Sensor Tegangan .....	42
Gambar 2.27 PWM Solar <i>Charge Control</i> .....	43
Gambar 2.28 Sensor Suhu DS18B05.....	45
Gambar 2.29 Skematik Inverter.....	47
Gambar 2.30 Modul Relay.....	49
Gambar 2.31 Struktur Sederhana Relay.....	49
Gambar 2.32 Modul PZEM-004.....	51
Gambar 2.33 Battrai AKI[2].....	52
Gambar 2.34 Software Visual Basic NET .....	54
Gambar 2.35 Cara kerja <i>Web Server</i> .....	59
Gambar 2.36 Penggunaan API.....	69
Gambar 3.1 Blok diagram kalkulasi efisiensi sel surya .....	71
Gambar 3.2 Flowchart sistem miniscada pada sel surya.....	73
Gambar 3.3 Flowchart sistem scada pada beban AC.....	75
Gambar 3.4 Perancangan perangkat keras .....	77
Gambar 3.5 <i>Wiring</i> RTC dan Arduino.....	79
Gambar 3.6 <i>Wiring</i> Sensor Tegangan.....	79
Gambar 3.7 <i>Wiring</i> Sensor Arus ACS712.....	80
Gambar 3.8 <i>Wiring</i> Sensor PZEM-004 .....	81
Gambar 3.9 Komunikasi UART dan WEB REST API CRUD.....	81
Gambar 3.10 XAMPP Control Panel didalam VPS atau RDP .....	82
Gambar 3.11 Memberi akses port 80 didalam firewall VPS atau RDP .....	83
Gambar 3.12 Pembuatan database di dalam server.....	83
Gambar 3.13 Koding Bahasa pemrograman PHP.....	84
Gambar 3.14 Koding Fungsi pengambilan data pada server .....	84
Gambar 3.15 Keluaran data web untuk di eksekusi oleh <i>Software</i> .....	85

Gambar 3.16 Hasil web API CRUD .....	85
Gambar 3.17 Perancangan Interface didalam Visual Basic Net.....	86
Gambar 4.1 Perancangan perangkat keras untuk sel surya .....	87
Gambar 4.2 Perancangan perangkat keras untuk beban AC .....	87
Gambar 4.3 Tab Monitoring .....	90
Gambar 4.4 Tab <i>Controlling</i> .....	91
Gambar 4.5 Tab Log Panel .....	91
Gambar 4.6 Tab Log Beban.....	92
Gambar 4.7 Log pada web .....	92
Gambar 4.8 Tab <i>Calculated</i> .....	93
Gambar 4.9 Tab <i>Setting</i> .....	93
Gambar 4.10 Grafik hasil pengujian suhu panas dan tegangan pada solar sel.....	95
Gambar 4.11 Proses pengujian sensor.....	96
Gambar 4.12 Selisih pengukuran tegangan aki .....	96
Gambar 4.13 Selisih pengukuran tengangan AC Inverter.....	97
Gambar 4.14 Grafik pembacaan tegangan sel surya .....	98
Gambar 4.15 Grafik pembacaan arus sel surya.....	98
Gambar 4.16 Pembacaan daya pada sel surya.....	99
Gambar 4.17 Grafik Pengambilan data dengan beban pada Inverter dengan beban AC 25 Watt .....	100