



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**Pemrograman LabVIEW untuk *Data Logger*  
Optimasi Daya Luaran Sel Surya**

**SKRIPSI**

**Arif Adi Nur Rohman**

**4317040014**

**POLITEKNIK  
PROGRAM STUDI TEKNIK OTOMASI LISTRIK INDUSTRI  
NEGERI  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
JAKARTA  
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA  
2021**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**Pemrograman LabVIEW untuk *Data Logger***

**Optimasi Daya Luaran Sel Surya**

**SKRIPSI**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan**

**Arif Adi Nur Rohman**

**4317040014**

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

**PROGRAM STUDI TEKNIK OTOMASI LISTRIK INDUSTRI**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

**POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

**2021**



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini. Penulisan Skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Terapan Politeknik Negeri Jakarta

Laporan Skripsi ini mengambil judul “Pemrograman LabVIEW untuk *Data logger* Optimasi Daya Luaran Sel Surya”. Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Skripsi ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan Skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Isdawimah, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing 1 (satu) yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penulisan Skripsi.
2. Ibu Dezetty Monika, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing 2 (dua) yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penulisan Skripsi.
3. Bapak Satria Arief Aditya selaku alumni Magister Terapan Teknik Elektro Politeknik Negeri Jakarta Tahun 2020 yang telah memberikan masukan dan bantuan selama penulis mengerjakan skripsi.
4. Rekan kelompok tugas akhir dan sahabat TOLI 8 yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Orang tua dan seluruh keluarga penulis yang telah memberikan bantuan do'a dukungan material serta moral.

Akhir kata, penulis berharap Allah SWT berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu penulis. Semoga Skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

Depok,

Penulis

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Arif Adi Nur Rohman

NIM : 4317040014

Tanda Tangan :



Tanggal : 4 Agustus 2021

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi diajukan oleh :

Nama : Arif Adi Nur Rohman  
NIM : 4317040014  
Program Studi : Teknik Otomasi Listrik Industri  
Judul Tugas Akhir : Penrograman LabVIEW untuk *Data Logger*  
Optimasi Daya Luaran Sel Surya

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada (**Kamis 5 Agustus 2021**) dan dinyatakan **LULUS**.

Pembimbing I : Dr. Isdawimah, S.T., M.T.

NIP. 19630505 198811 2 001



Pembimbing II : Dezetty Monika, S.T., M.T.

NIP. 19911208 201803 2 002



POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA

Depok, 23 Agustus 2021

Disahkan oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Ir. Sri Danaryani, M.T.

NIP. 19630503 199103 2 001

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





## Abstrak

Salah satu teknologi pemanfaatan dari energi surya menjadi listrik yang merupakan sumber energi alternatif untuk menggantikan energi yang tak terbarukan yaitu penggunaan sel surya. Salah satu komponen penting pada sel surya adalah cover yang berfungsi menahan dan melindungi modul dari paparan luar ruangan seperti kondisi iklim dan lingkungan serta meningkatkan efisiensi penangkapan sinar matahari. Saat ini jenis cover yang umum digunakan adalah jenis kaca, dimana bahan kaca ini memiliki tingkat indeks bias yang bagus. Selain bahan kaca masih terdapat banyak bahan/material lain yang lebih optimal dan bisa digunakan pada cover sel surya. Untuk membandingkan tingkat efisiensi dari sel surya tersebut diperlukan monitoring secara berkala dan diperlukan akuisisi data parameter-parameter yang akan diuji yaitu tegangan, arus, suhu dan tingkat UV dengan menggunakan program komputer dimana data parameter yang dibaca oleh mikrokontroller ATmega2560 kemudian di-input ke komputer selanjutnya akan diproses dengan menggunakan program LabVIEW, sehingga data hasil akuisisi tersebut dapat ditampilkan pada sebuah komputer sebagai monitoring dan data logging. Parameter yang diambil berisi data yang fluktuatif dan dapat direkam dengan keterangan tanggal dan waktu serta nilai data yang diambil dengan selang waktu per detik dengan durasi yang ditentukan. Adapun hasil pengujian didapatkan Program LabVIEW mampu merekam data-data parameter sensor yang diuji dengan rentang waktu 1 detik, tetapi terdapat beberapa sensor loss dan data loss dimana terdapat data yang tidak terekam/hilang oleh mikrokontroller.

**Kata Kunci :** sel surya, cover, ATmega2560, data logging, LabVIEW

POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## ABSTRACT

*One technology for utilizing solar energy into electricity which is an alternative energy source to replace non-renewable energy is the use of solar cells. One of the important components in solar cells is the cover which functions to hold and protect the module from outdoor exposure such as climatic and environmental conditions and increase the efficiency of capturing sunlight. Currently the type of cover that is commonly used is the type of glass, where this glass material has a good refractive index. In addition to glass, there are many other materials that are more optimal and can be used on solar panel covers. To compare the efficiency level of the solar cells, periodic monitoring is required and data acquisition of the parameters to be tested, namely voltage, current, temperature and UV level is required using a computer program where the parameter data read by the ATmega2560 microcontroller is then inputted to the next computer. will be processed using the LabVIEW program, so that the acquired data can be displayed on a computer for monitoring and data logging. The parameters taken contain fluctuating data and can be recorded with a description of the date and time and the value of the data taken at intervals per second with a specified duration. As for the test results, the LabVIEW program is able to record sensor parameter data that is tested with a time span of 1 second, but there are several sensor losses and data loss where there is data that is not recorded/lost by the microcontroller.*

**Keywords :** *solar cell, cover, ATmega2560, data logging, LabVIEW*

POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL .....	i
HALAMAN JUDUL .....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS .....	iv
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI .....	v
ABSTRAK .....	vi
ABSTRACT .....	vii
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	2
1.2.1 Batasan Masalah .....	2
1.3 Tujuan .....	2
1.4 Luaran .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	4
2.1 Pemrograman LabVIEW .....	4
2.1.1 Virtual Instrument .....	4
2.1.2 Front Panel .....	5
2.1.3 Diagram blok .....	5
2.1.4 Kontrol Front Panel .....	6
2.1.5 <i>Menu Bar</i> LabVIEW .....	7
2.1.6 Tools Palette .....	8
2.1.7 Tipe Data LabVIEW .....	9
2.1.8 Fungsi Numerik .....	11
2.1.9 Fungsi Comparison .....	11
2.1.10 Fungsi While Loop .....	12
2.1.11 Menjalankan VI .....	13
2.2 Sel Surya .....	14
2.3 Parameter <i>Data logger</i> .....	17
2.4 Cover Sel Surya .....	19

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.5	Arduino ATmega2560 .....	20
2.6	Sensor Arus.....	21
2.7	Sensor UV.....	23
2.8	Sensor Suhu .....	24
<b>BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI .....</b>		<b>26</b>
3.1	Perencanaan Alat .....	26
3.1.1	Deskripsi Alat .....	26
3.1.2	Cara Kerja Alat .....	26
3.1.3	Spesifikasi Komponen.....	28
3.1.4	Blok Diagram .....	30
3.2	Realisasi Alat.....	31
3.2.1	Perancangan Arduino ATmega2560 .....	31
3.2.2	Pemrograman LabVIEW .....	33
3.2.2.1	Konfigurasi LINX Markerhub.....	33
3.2.2.2	Membuat While Loop <i>Program</i> Sensor .....	36
3.2.2.3	Membuat Program <i>Sampling Rate</i> Dan <i>Test</i> Koneksi Arduino.....	38
3.2.2.4	Membuat Program Sensor UV Guva-S12D .....	38
3.2.2.5	Membuat Program Sensor Suhu LM35 .....	40
3.2.2.6	Membuat Progam Sensor Arus ACS712, Nilai Tegangan dan Daya .....	41
3.2.2.7	Pemrograman Data Logging.....	43
<b>BAB IV PEMBAHASAN.....</b>		<b>48</b>
4.1	Pengujian Sensor Arus ACS712.....	48
4.2	Pengujian Sensor Suhu LM35 .....	49
4.3	Pengujian Program <i>Data logger</i> .....	51
4.4	Analisa Kinerja Program LabVIEW.....	53
<b>BAB V PENUTUP.....</b>		<b>58</b>
5.1	Kesimpulan.....	58
5.2	Saran .....	58
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>59</b>



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Virtual Instrument .....	5
Gambar 2.2 Tampilan diagram blok .....	6
Gambar 2.3 Palet kontrol .....	7
Gambar 2. 4 Menu Bar.....	7
Gambar 2.5 Tools Pallete.....	8
Gambar 2.6 Palet kontrol numerik.....	11
Gambar 2.7 Palet Boolean.....	12
Gambar 2.8 Struktur While Loop.....	13
Gambar 2.9 Tampilan VI saat berjalan .....	13
Gambar 2.10 Simbol, Bentuk, Struktur Sel Sel surya.....	16
Gambar 2.11 Sel Photovoltaic Monokristal.....	16
Gambar 2.12 Sel <i>Sel surya</i> Polikristal.....	17
Gambar 2.13 Kurva I-V solar cell.....	18
Gambar 2.14 Arduino ATmega2560.....	20
Gambar 2.15 Sensor ACS712 .....	21
Gambar 2.16 Pinout ACS712.....	22
Gambar 2.17 Sensor GUA-S12D.....	23
Gambar 2.18 Respon Spektrum Arus.....	23
Gambar 2.19 Sensor LM35 Module.....	24
Gambar 3.1 Desain Perancangan Alat .....	26
Gambar 3.2 flowchart pengujian modul dengan LabVIEW .....	28
Gambar 3.3 Blok Diagram Sistem .....	30
Gambar 3.4 Rangkaian Sensor Arduino ATmega2560 .....	32
Gambar 3.5 Install LINX MakerHub pada VI Package Manager.....	34
Gambar 3.6 Open New Sheet.....	34
Gambar 3.7 Upload LINX Firmware Wizard .....	35
Gambar 3.8 LINX Firmware Wizard Window .....	35
Gambar 3.9 Konfigurasi LINX MakerHub.....	36
Gambar 3.10 While Loop Box .....	37
Gambar 3.11 While Loop Box dengan Stop Button .....	37
Gambar 3.12 Block Diagram Sampling Rate Dan Test Koneksi Arduino .....	38
Gambar 3.13 Tampilan Front Panel Sampling Rate Dan Test Koneksi Arduino .....	38
Gambar 3. 14 UV Index Sensor Guva-S12D .....	39
Gambar 3.15 Block Diagram Program Sensor UV Guva-S12D.....	40
Gambar 3.16 Tampilan Front Panel Program Sensor UV Guva-S12D.....	40
Gambar 3.17 Block Diagram Program Sensor Suhu LM35 .....	41
Gambar 3.18 Tampilan Front Panel Program Sensor Suhu LM35 .....	41
Gambar 3.19 Block Diagram Progam Sensor Arus ACS712, Nilai Tegangan.....	43
Gambar 3.20 Tampilan Front Panel Progam Sensor Arus ACS712,.....	43
Gambar 3.21 While Loop Data Logging dengan Stop Button.....	44
Gambar 3.22 Block Diagram Data Logging .....	45
Gambar 3.23 Tampilan Front Panel Data Logging .....	45
Gambar 3.24 Tampilan block diagram full program optimasi daya luaran sel surya berbasis LabVIEW .....	46
Gambar 3.25 Tampilan front panel full program optimasi daya luaran sel surya berbasis LabVIEW .....	47

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4.1 Nilai regresi linier sensor ACS712.....	49
Gambar 4.2 Nilai regresi linier sensor LM35 .....	50
Gambar 4.3 Pemilihan USB port pada bagian front panel LabVIEW .....	51
Gambar 4.4 Ikon tombol run pada bagian front panel LabVIEW.....	52
Gambar 4.5 Tampilan running program front panel LabVIEW .....	52
Gambar 4.6 File <i>data logger</i> Optimasi Daya Luaran Sel Surya berbasis LabVIEW .....	52
Gambar 4.7 Grafik waktu pengujian terhadap nilai arus sel surya .....	53
Gambar 4.8 Grafik waktu pengujian terhadap nilai arus sel surya .....	54
Gambar 4.9 Grafik waktu pengujian terhadap suhu sekitar sel surya.....	55
Gambar 4.10 Grafik waktu pengujian terhadap tingkat UV matahari .....	55
Gambar 4.11 Sensor loss pada <i>data logger</i> .....	56
Gambar 4.12 Data loss pada <i>data logger</i> .....	57





**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**DAFTAR TABEL**

Tabel 3.1 Spesifikasi Komponen .....	28
Tabel 4.1 Hasil pengujian Sensor ACS712.....	48
Tabel 4.2 Hasil pengujian Sensor LM35.....	50
Tabel 4.3 Hasil Perhitungan jumlah data yang terekam oleh <i>data logger</i> .....	56





## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Daftar Riwayat Hidup
- Lampiran 2 Solar Cell Sun Power CN60
- Lampiran 3 Arduino ATmega2560
- Lampiran 4 Sensor Arus ACS712
- Lampiran 5 Sensor UV Guva S12D
- Lampiran 6 Sensor Suhu LM35



#### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Energi baru dan terbarukan mempunyai peran yang sangat penting dalam memenuhi kebutuhan energi. Hal ini disebabkan penggunaan bahan bakar untuk pembangkit-pembangkit listrik konvensional dalam jangka waktu yang panjang akan menguras sumber minyak bumi, gas dan batu bara yang semakin menipis dan juga dapat mengakibatkan pencemaran lingkungan (Ima Maysha dan Bambang Trisno 2013). Maka sangat diperlukan pembangkit listrik dengan menggunakan energi terbarukan sekaligus dapat mengurangi pencemaran udara maupun lingkungan.

Salah satu teknologi pemanfaatan dari energi surya menjadi listrik yang merupakan sumber energi alternatif untuk menggantikan energi yang tak terbarukan yaitu penggunaan sel surya (Rusman, 2017). Energi radiasi matahari merupakan sumber energi alternatif yang jumlahnya tidak terbatas, terutama untuk negara-negara tropis seperti Indonesia. Oleh karena itu, pengembangan energi alternatif berbasis tenaga matahari akan sangat menjanjikan. Salah satu cara pemanfaatan energi radiasi matahari tersebut dilakukan berdasarkan sistem konversi fotovoltaik melalui suatu piranti optoelektronik yang disebut sel surya (Solar Cell). Sel surya merupakan salah satu sumber energi alternatif dan dapat mengkonversi secara langsung energi matahari menjadi energi listrik (Sari, 2013)..

Salah satu komponen penting pada sel surya adalah *cover*. Pemasangan *cover* pada sel surya ini dapat memperpanjang umur sel surya, karena mampu menahan dan melindungi modul dari paparan luar ruangan seperti kondisi iklim dan lingkungan. Selain itu pemasangan *cover* pada sel surya dapat meningkatkan efisiensi penangkapan sinar matahari. Saat ini jenis *cover* yang umum digunakan adalah jenis kaca, dimana bahan kaca ini memiliki tingkat indeks bias yang bagus.

Selain bahan kaca masih terdapat banyak bahan/material lain yang lebih bisa digunakan pada *cover* sel surya, salah satunya adalah bahan mika. Untuk membandingkan tingkat efisiensi dari sel surya tersebut diperlukan monitoring secara berkala dan diperlukan akuisisi data dengan menggunakan program



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

*LabVIEW*. Penelitian ini menghasilkan sebuah program aplikasi berbasis komputer. Data yang telah diinputkan ke komputer selanjutnya akan diproses dengan menggunakan program LabView, sehingga data hasil akuisisi tersebut dapat ditampilkan pada sebuah komputer sebagai monitoring dan *data logging*. Maka dari itu, tersebut penulis mengambil judul “Pemrograman *LabVIEW* untuk *Data logger* Optimasi Daya Luaran Sel Surya”

### 1.2 Perumusan Masalah

Permasalahan yang terdapat pada tugas akhir Pemrograman *LabVIEW* untuk *Data logger* Optimasi Daya Luaran Sel Surya ini adalah :

1. Parameter apa saja yang akan direkam dalam optimasi daya luaran sel surya ?
2. Komponen apa yang dibutuhkan untuk menghubungkan antara hardware dan software *LabVIEW*?
3. Bagaimana cara mengkoneksikan Arduino ATmega2560 dengan *LabVIEW*?
4. Bagaimana cara memprogram *LabVIEW* untuk *data logger*?
5. Berapa lama perekaman data yang diambil dalam pengujian?
6. Setiap berapa lama data direkam dalam pengujian?
7. Bagaimana menguji program *LabVIEW* untuk *data logger*?

#### 1.2.1 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini diantaranya :

1. Software *LabVIEW* digunakan untuk merekam data setiap detik
2. Parameter yang akan direkam secara otomatis yaitu tegangan, arus, suhu dan tingkat UV
3. Pengambilan data dilakukan secara bersama untuk berbagai jenis cover
4. Parameter yang diuji sama antara pengujian di dalam ruangan dan di luar ruangan
5. Sel surya yang diuji berjenis *monocrystalline* 0.6 V, 3.4 Wp

### 1.3 Tujuan

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari tugas akhir ini adalah :

1. Membuat pemrograman *LabVIEW* untuk *data logger* daya luaran sel surya dengan cover mika, kaca dan non cover
2. Mengkoneksikan Arduino ATmega2560 dengan software *LabVIEW*



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

3. Merekam data sensor dan data luaran sel surya dengan software LabVIEW
4. Menguji program *LabVIEW* untuk *data logger* daya luaran sel surya

### 1.4 Luaran

Adapun luaran dalam bentuk :

1. Modul latih
2. Laporan skripsi dengan judul Pemrograman LabVIEW untuk Data Logger Optimasi Daya Luarannya Sel Surya
3. Laporan penelitian BTAN 2021
4. Paper yang dipublikasikan pada jurnal nasional yang terakreditasi
5. HKI Hak cipta pemrograman LabVIEW



### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pengerjaan dan pengujian modul ini penulis dapat memberi kesimpulan :

1. Modul Optimasi daya luaran sel surya menggunakan cover mika merupakan sistem yang bertujuan untuk meningkatkan efisiensi penyerapan sel surya dengan pemasangan cover di permukaannya. Untuk membandingkan tingkat efisiensi dari sel surya tersebut diperlukan monitoring dan akuisisi data parameter-parameter yang akan diuji dalam rentang dan durasi waktu tertentu dengan pemrograman LabVIEW
2. Banyaknya sinar matahari/lampu UV yang ditangkap oleh sel surya sangat mempengaruhi nilai output yang dihasilkan sel surya
3. Program *data logger* mampu merekam data-data parameter sensor yang diuji berupa nilai arus, tegangan yang didapat dari keluaran sel surya serta nilai suhu dan tingkat UV matahari di lingkungan pengujian
4. Program *data logger* mampu merekam data dalam kurun waktu satu detik, tetapi terdapat beberapa sensor loss dan data loss yang disebabkan oleh terdapatnya delay 7 s/d 8 detik dalam pengiriman data dari mikrokontroller ATmega2560 ke software LabVIEW serta error program yang tidak dapat merekam data sepenuhnya

#### 5.2 Saran

Dalam perancangan sistem *Data logger* Parameter Sel surya ini masih memiliki kekurangan sehingga dibutuhkan saran-saran pengembangan yang berguna apabila terdapat mahasiswa yang tertarik melakukan penelitian atau tugas akhir di bidang ini.

1. Melakukan proses kalibrasi yang lebih baik pada sensor suhu dan sensor arus karena ralat yang didapat cukup mempengaruhi data hasil pengukuran
2. Dapat dilakukan pengembangan berupa monitoring secara mobile dengan berbasis Internet of Things (IoT)



## DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrahman, A. H. K. L. U. (2020). Sistem Monitoring Output Solar Panel Menggunakan Labview. *Journal of Electrical Power, Instrumentation and Control*, 3(1), 1–6. <https://doi.org/10.32493/epic.v3i1.3796>
- Anizar Indriani, Johan, Yovan Witanto, H. (2014). Pemanfaatan Sensor Suhu LM 35 Berbasis Microcontroller ATmega 8535 pada Sistem Pengontrolan Temperatur Air Laut Skala Kecil Anizar. *Rekayasa Mesin*, 5(2), 183–192. <https://doi.org/10.21776/ub.jrm>
- Aqeel, A. (2018). *Introduction to Arduino Mega 2560*. Www.Theengineeringprojects.Com. [www.theengineeringprojects.com](http://www.theengineeringprojects.com)
- Bitter, R., Mohiuddin, T., & Nawrocki, M. (2000). LabVIEW: Advanced programming techniques. In *LabVIEW: Advanced Programming Techniques*. <https://doi.org/10.1201/9781420004915>
- Components10. (2021). *ACS712 Current Sensor Module*. Components101.Com. [components101.com](http://components101.com)
- Hidayat, T. (2015). Penggunaan Labview Untuk Simulasi Sistem Kontrol Keamanan Rumah. *Jurnal Sains Dan Teknologi UMK Kudus*, 7, 90–95.
- Ima Maysha, Bambang Trisno, H. (2013). Pemanfaatan Tenaga Surya Menggunakan Rancangan Panel Surya Berbasis Transistor 2N3055 Dan Thermoelectric Cooler. *Electrans*, 12(2), 89–96.
- Kho, D. (2021). *Pengertian Sel Surya (Solar Cell) dan Prinsip Kerjanya*. Pengertian Sel Surya (Solar Cell) Dan Prinsip Kerjanya. <https://teknikelektronika.com/pengertian-sel-surya-solar-cell-prinsip-kerja-sel-surya/>
- Kim, R. (2021). *Guva S12-SD Ultraviolet Sensor*. Arduino.Steamedu123.Com. [arduino.steamedu123.com](http://arduino.steamedu123.com)
- Learning, A. (2020). *LM35 TEMPERATURE SENSOR*. Arduinolearning.Com. [arduinolearning.com](http://arduinolearning.com)
- Prasetyo, A. (2017). Pusat Pengontrol Lampu Pada Rumah Pintar Berbasis Raspberry Pi. *Skripsi Universitas Sanata Dhrama*.
- Projects, E. (2021). *How to measure current using Arduino and ACS712 current sensor*. Www.Engineersgarage.Com. [www.engineersgarage.com](http://www.engineersgarage.com)
- Purwoto, B. H. (2018). Efisiensi Penggunaan Panel Surya Sebagai Sumber Energi Alternatif. *Emitor: Jurnal Teknik Elektro*, 18(01), 10–14. <https://doi.org/10.23917/emitor.v18i01.6251>
- Roither LaserTechnik. (2015). *GUVA-S12SD*. Www.Roithner-Laser.Com. [www.roithner-laser.com](http://www.roithner-laser.com)

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Rusman, R. (2017). Pengaruh Variasi Beban Terhadap Efisiensi Solar Cell Dengan Kapasitas 50 Wp. *Turbo : Jurnal Program Studi Teknik Mesin*, 4(2). <https://doi.org/10.24127/trb.v4i2.75>

Salsabila Ulfah Tian. (2017). Prototipe Sistem Monitoring Parameter Pembangkit Listrik Tenaga Surya Berbasis Internet Of Things. In *Proyek Akhir*.

Samlexamerica. (2021). *Off-Grid Solar Power Basics*. Samlexamerica.Com. samlexamerica.com

Sari, D. R. (2013). Kendali Otomatis Dengan Informasi Melalui Sms Pada Pengisian Ulang Arus Dan Tegangan Baterai Menggunakan Panel Surya. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.

Simatupang, S., Susilo, B., & Hermanto, M. B. (2013). Rancang Bangun dan Uji Coba Solar Tracker pada Panel Surya Berbasis Mikrokontroler ATmega16 Designing , Constructing , and Experimental Solar Tracker System on Solar Panel Based On Atmega16 Microcontroller. *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis Dan Biosistem*, 1(1), 55–59.

Solar, T. (2021). *Introducing the Tindo Karra range*. Wwww.Tindosolar.Com.Au. [www.tindosolar.com.au](http://www.tindosolar.com.au)

Suryawinata, H., Purwanti, D., & Sunardiyo, S. (2017). Sistem Monitoring Pada Panel Surya Menggunakan Data Logger Berbasis Atmega 328 Dan Real Time Clock DS1307. *Jurnal Teknik Elektro*, 9(1), 30–36. <https://doi.org/10.15294/jte.v9i1.10709>

POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Arif Adi Nur Rohman



Lahir di Klaten pada 4 Desember 1999, merupakan anak pertama dari dua bersaudara dari Bapak Suwardi dan Ibu Mungsi Rahayu. Penulis menyelesaikan pendidikan Madrasah Ibtidaiyah di MI Al-Hidayah pada 2011, melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 7 Depok dan menyelesaikan pendidikan pada tahun 2014, dan melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 4 Depok hingga tahun 2017. Sampai penulisan ini selesai, penulis masih terdaftar sebagai mahasiswa aktif pada program studi Teknik Otomasi Listrik Industri, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Jakarta.

### © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

#### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## BENEFITS

### Maximum Light Capture

SunPower's all-back contact cell design moves gridlines to the back of the cell, leaving the entire front surface exposed to sunlight, enabling up to 10% more sunlight capture than conventional cells.

### Superior Temperature Performance

Due to lower temperature coefficients and lower normal cell operating temperatures, our cells generate more energy at higher temperatures compared to standard c-Si solar cells.

### No Light-Induced Degradation

SunPower n-type solar cells don't lose 3% of their initial power once exposed to sunlight as they are not subject to light-induced degradation like conventional p-type c-Si cells.

### Broad Spectral Response

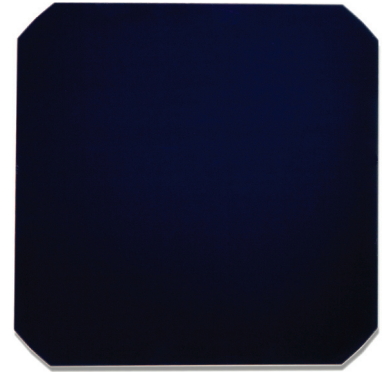
SunPower cells capture more light from the blue and infrared parts of the spectrum, enabling higher performance in overcast and low-light conditions.

### Broad Range Of Application

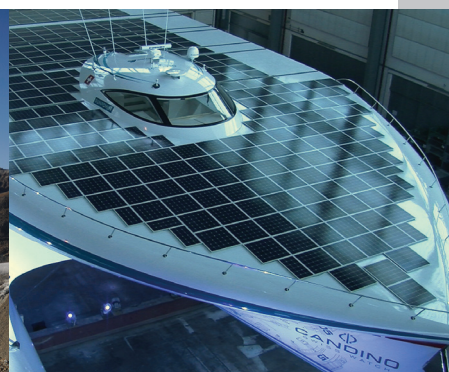
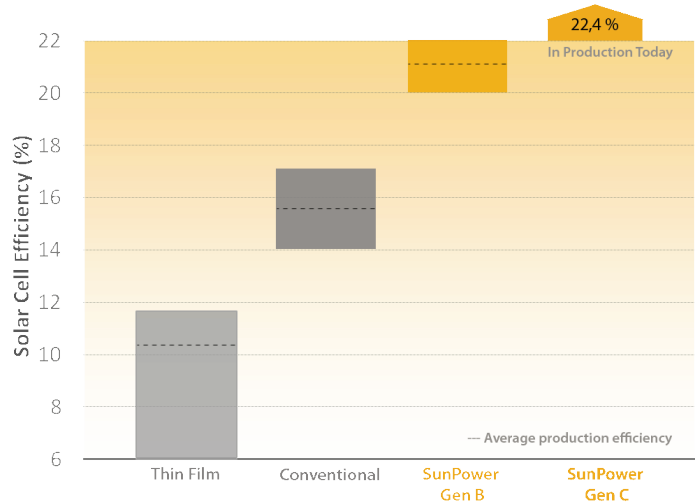
SunPower cells provide reliable performance in a broad range of applications for years to come.

The SunPower™ C60 solar cell with proprietary Maxeon™ cell technology delivers today's highest efficiency and performance.

The anti-reflective coating and the reduced voltage-temperature coefficients provide outstanding energy delivery per peak power watt. Our innovative all-back contact design moves gridlines to the back of the cell, which not only generates more power, but also presents a more attractive cell design compared to conventional cells.



SunPower's High Efficiency Advantage



### Electrical Characteristics of Typical Cell at Standard Test Conditions (STC)

STC: 1000W/m<sup>2</sup>, AM 1.5g and cell temp 25°C

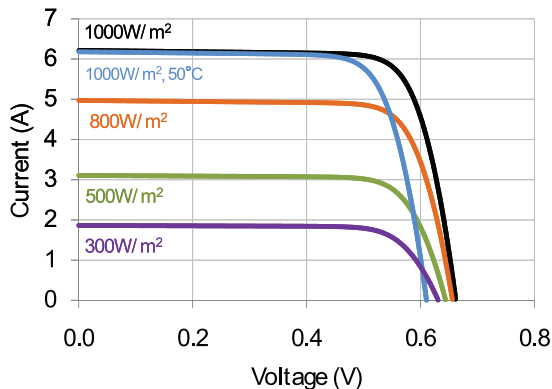
Bin	Pmpp (Wp)	Eff. (%)	Vmpp (V)	Impp (A)	Voc (V)	Isc (A)
G	3.34	21.8	0.574	5.83	0.682	6.24
H	3.38	22.1	0.577	5.87	0.684	6.26
I	3.40	22.3	0.581	5.90	0.686	6.27
J	3.42	22.5	0.582	5.93	0.687	6.28

All Electrical Characteristics parameters are nominal  
 Unlaminated Cell Temperature Coefficients  
 Voltage: -1.8 mV / °C      Power: -0.32% / °C

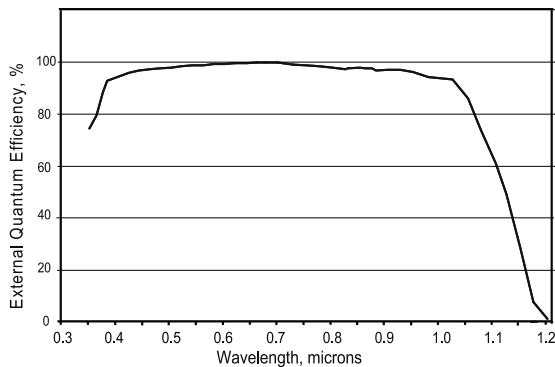
### Positive Electrical Ground

Modules and systems produced using these cells must be configured as "positive ground systems".

### TYPICAL I-V CURVE



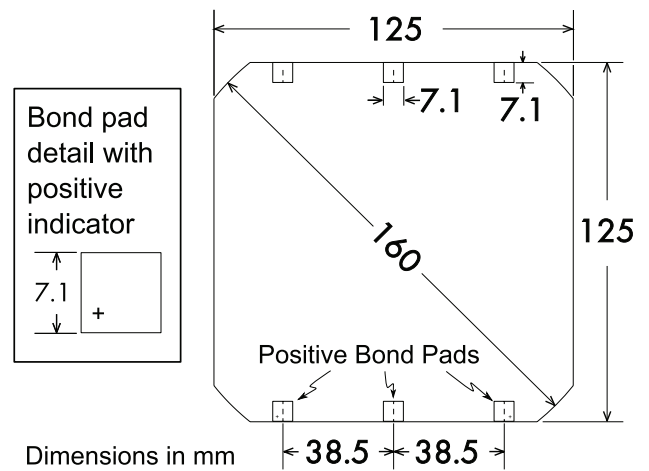
### SPECTRAL RESPONSE



### Physical Characteristics

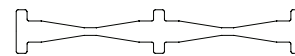
Construction: All back contact  
 Dimensions: 125mm x 125mm (nominal)  
 Thickness: 165µm ± 40µm  
 Diameter: 160mm (nominal)

### Cell and Bond Pad Dimensions



Bond pad area dimensions are 7.1 mm x 7.1 mm  
 Positive pole bond pad side has "+" indicator on leftmost and rightmost bond pads.

### Interconnect Tab and Process Recommendations



Tin plated copper interconnect. Compatible with lead free process.

### Packaging

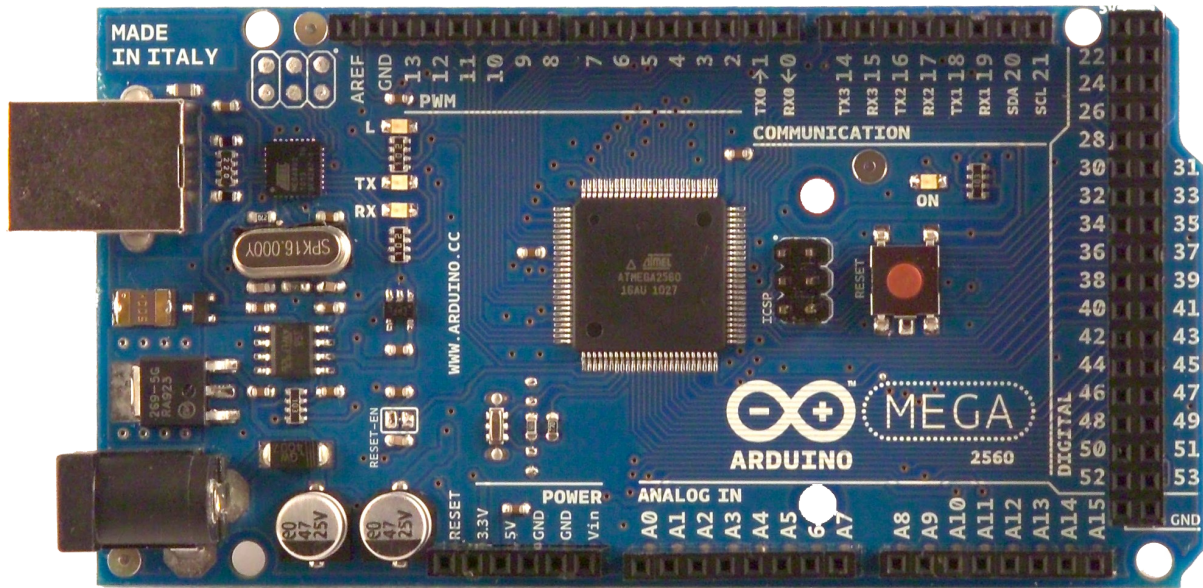
Cells are packed in boxes of 1,200 each; grouped in shrink-wrapped stacks of 150 with interleaving. Twelve boxes are packed in a water-resistant "Master Carton" containing 14,400 cells suitable for air transport.

Interconnect tabs are packaged in boxes of 1,200 each.

### About SunPower

SunPower designs, manufactures, and delivers high-performance solar electric technology worldwide. Our high-efficiency solar cells generate up to 50 percent more power than conventional solar cells. Our high-performance solar panels, roof tiles, and trackers deliver significantly more energy than competing systems.

# Arduino MEGA 2560



## Product Overview

The Arduino Mega 2560 is a microcontroller board based on the ATmega2560 ([datasheet](#)). It has 54 digital input/output pins (of which 14 can be used as PWM outputs), 16 analog inputs, 4 UARTs (hardware serial ports), a 16 MHz crystal oscillator, a USB connection, a power jack, an ICSP header, and a reset button. It contains everything needed to support the microcontroller; simply connect it to a computer with a USB cable or power it with a AC-to-DC adapter or battery to get started. The Mega is compatible with most shields designed for the Arduino Duemilanove or Diecimila.

## Index

Technical Specifications

Page 2

How to use Arduino  
Programming Enviroment, Basic Tutorials

Page 6

Terms & Conditions

Page 7

Enviromental Policies  
half sqm of green via Impatto Zero®

Page 7



**RADIOSPARES**

**RADIONICS**





# Technical Specification

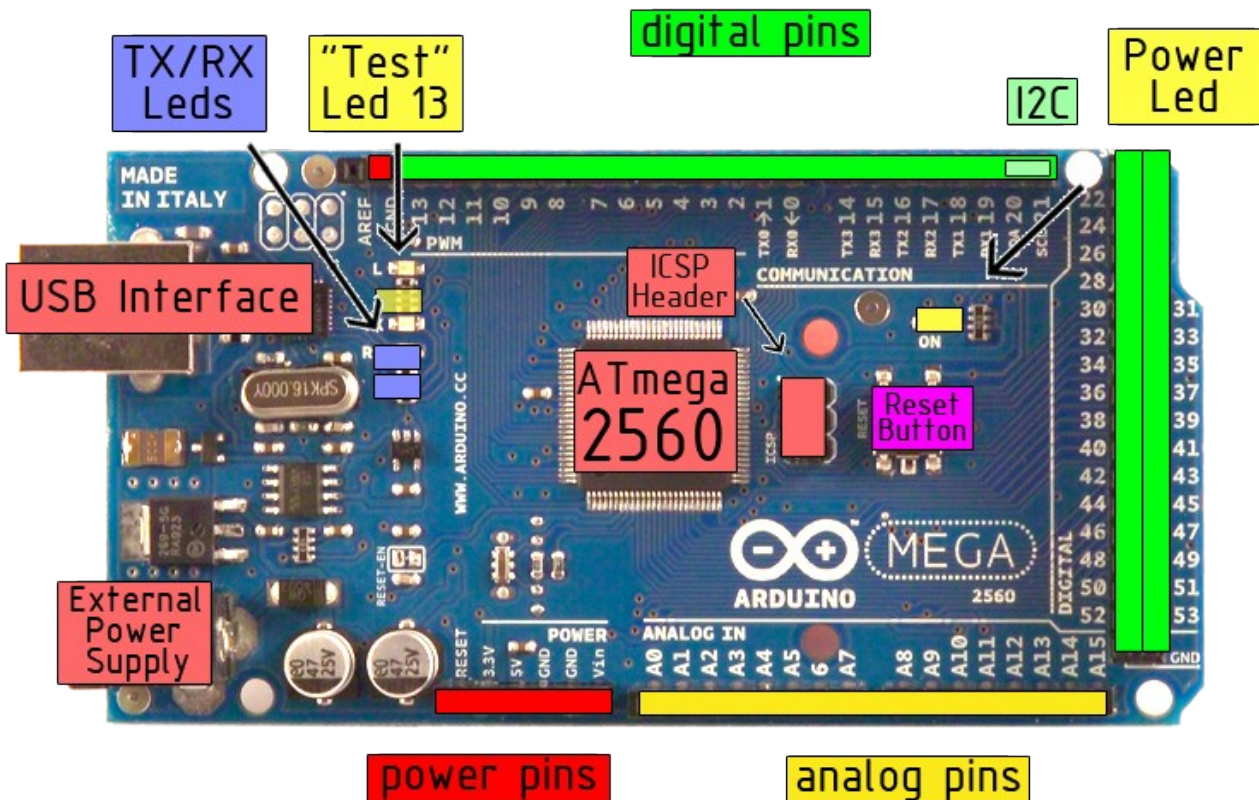


EAGLE files: [arduino-mega2560-reference-design.zip](#) Schematic: [arduino-mega2560-schematic.pdf](#)

## Summary

Microcontroller	ATmega2560
Operating Voltage	5V
Input Voltage (recommended)	7-12V
Input Voltage (limits)	6-20V
Digital I/O Pins	54 (of which 14 provide PWM output)
Analog Input Pins	16
DC Current per I/O Pin	40 mA
DC Current for 3.3V Pin	50 mA
Flash Memory	256 KB of which 8 KB used by bootloader
SRAM	8 KB
EEPROM	4 KB
Clock Speed	16 MHz

## the board



*radiospares*

**RADIONICS**



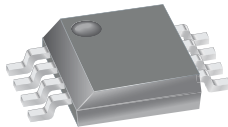
## Fully Integrated, Hall Effect-Based Linear Current Sensor with 2.1 kVRMS Voltage Isolation and a Low-Resistance Current Conductor


### Features and Benefits

- Low-noise analog signal path
- Device bandwidth is set via the new FILTER pin
- 5  $\mu$ s output rise time in response to step input current
- 80 kHz bandwidth
- Total output error 1.5% at  $T_A = 25^\circ\text{C}$
- Small footprint, low-profile SOIC8 package
- 1.2 m $\Omega$  internal conductor resistance
- 2.1 kV<sub>RMS</sub> minimum isolation voltage from pins 1-4 to pins 5-8
- 5.0 V, single supply operation
- 66 to 185 mV/A output sensitivity
- Output voltage proportional to AC or DC currents
- Factory-trimmed for accuracy
- Extremely stable output offset voltage
- Nearly zero magnetic hysteresis
- Ratiometric output from supply voltage



### Package: 8 Lead SOIC (suffix LC)



Approximate Scale 1:1 

### Description

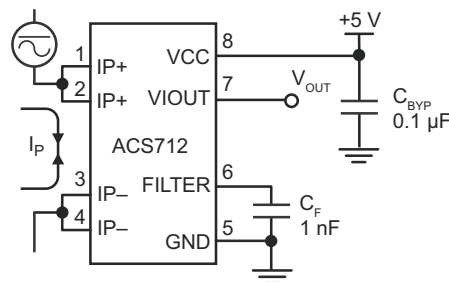
The Allegro<sup>®</sup> ACS712 provides economical and precise solutions for AC or DC current sensing in industrial, commercial, and communications systems. The device package allows for easy implementation by the customer. Typical applications include motor control, load detection and management, switched-mode power supplies, and overcurrent fault protection.

The device consists of a precise, low-offset, linear Hall sensor circuit with a copper conduction path located near the surface of the die. Applied current flowing through this copper conduction path generates a magnetic field which is sensed by the integrated Hall IC and converted into a proportional voltage. Device accuracy is optimized through the close proximity of the magnetic signal to the Hall transducer. A precise, proportional voltage is provided by the low-offset, chopper-stabilized BiCMOS Hall IC, which is programmed for accuracy after packaging.

The output of the device has a positive slope ( $>V_{IOUT(Q)}$ ) when an increasing current flows through the primary copper conduction path (from pins 1 and 2, to pins 3 and 4), which is the path used for current sensing. The internal resistance of this conductive path is 1.2 m $\Omega$  typical, providing low power

*Continued on the next page...*

### Typical Application



Application 1. The ACS712 outputs an analog signal,  $V_{OUT}$ , that varies linearly with the uni- or bi-directional AC or DC primary sensed current,  $I_P$ , within the range specified.  $C_F$  is recommended for noise management, with values that depend on the application.

# ACS712

## Fully Integrated, Hall Effect-Based Linear Current Sensor with 2.1 kVRMS Voltage Isolation and a Low-Resistance Current Conductor

### Description (continued)

loss. The thickness of the copper conductor allows survival of the device at up to 5× overcurrent conditions. The terminals of the conductive path are electrically isolated from the sensor leads (pins 5 through 8). This allows the ACS712 current sensor to be used in applications requiring electrical isolation without the use of opto-isolators or other costly isolation techniques.

The ACS712 is provided in a small, surface mount SOIC8 package. The leadframe is plated with 100% matte tin, which is compatible with standard lead (Pb) free printed circuit board assembly processes. Internally, the device is Pb-free, except for flip-chip high-temperature Pb-based solder balls, currently exempt from RoHS. The device is fully calibrated prior to shipment from the factory.

### Selection Guide

Part Number	Packing*	T <sub>A</sub> (°C)	Optimized Range, I <sub>p</sub> (A)	Sensitivity, Sens (Typ) (mV/A)
ACS712ELCTR-05B-T	Tape and reel, 3000 pieces/reel	-40 to 85	±5	185
ACS712ELCTR-20A-T	Tape and reel, 3000 pieces/reel	-40 to 85	±20	100
ACS712ELCTR-30A-T	Tape and reel, 3000 pieces/reel	-40 to 85	±30	66

\*Contact Allegro for additional packing options.

### Absolute Maximum Ratings

Characteristic	Symbol	Notes	Rating	Units
Supply Voltage	V <sub>CC</sub>		8	V
Reverse Supply Voltage	V <sub>RCC</sub>		-0.1	V
Output Voltage	V <sub>IOUT</sub>		8	V
Reverse Output Voltage	V <sub>RIOUT</sub>		-0.1	V
Reinforced Isolation Voltage	V <sub>ISO</sub>	Pins 1-4 and 5-8; 60 Hz, 1 minute, T <sub>A</sub> =25°C	2100	V
		Voltage applied to leadframe (I <sub>p</sub> + pins), based on IEC 60950	184	V <sub>peak</sub>
Basic Isolation Voltage	V <sub>ISO(bsc)</sub>	Pins 1-4 and 5-8; 60 Hz, 1 minute, T <sub>A</sub> =25°C	1500	V
		Voltage applied to leadframe (I <sub>p</sub> + pins), based on IEC 60950	354	V <sub>peak</sub>
Output Current Source	I <sub>IOUT(Source)</sub>		3	mA
Output Current Sink	I <sub>IOUT(Sink)</sub>		10	mA
Overcurrent Transient Tolerance	I <sub>p</sub>	1 pulse, 100 ms	100	A
Nominal Operating Ambient Temperature	T <sub>A</sub>	Range E	-40 to 85	°C
Maximum Junction Temperature	T <sub>J(max)</sub>		165	°C
Storage Temperature	T <sub>stg</sub>		-65 to 170	°C

Parameter	Specification
Fire and Electric Shock	CAN/CSA-C22.2 No. 60950-1-03 UL 60950-1:2003 EN 60950-1:2001





## GUVA-S12SD



### TECHNICAL DATA

## UV-B Sensor

#### Features

- Gallium Nitride Based Material
- Schottky-type Photodiode
- Photovoltaic Mode Operation
- Good Visible Blindness
- High Responsivity & Low Dark Current

#### Applications

- UV Index Monitoring
- UV-A Lamp Monitoring

#### Absolute Maximum Ratings

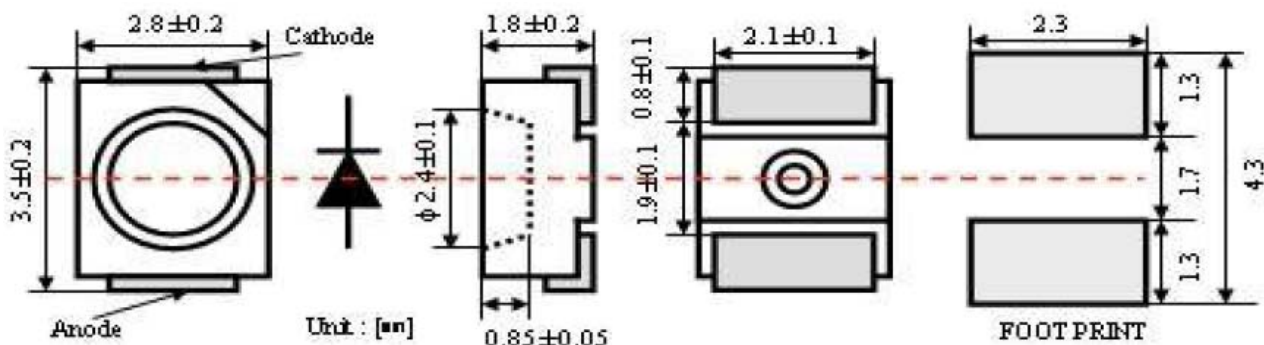
Item	Symbol	Value	Unit
Forward Current	$I_F$	1	mA
Reverse Voltage	$V_R$	5	V
Operating Temperature	$T_{op}$	-30 ... +85	°C
Storage Temperature	$T_{st}$	-40 ... +90	°C
Soldering Temperature *	$T_{sol}$	260	°C

\* must be completed within 10 seconds

#### Characteristics (25°C)

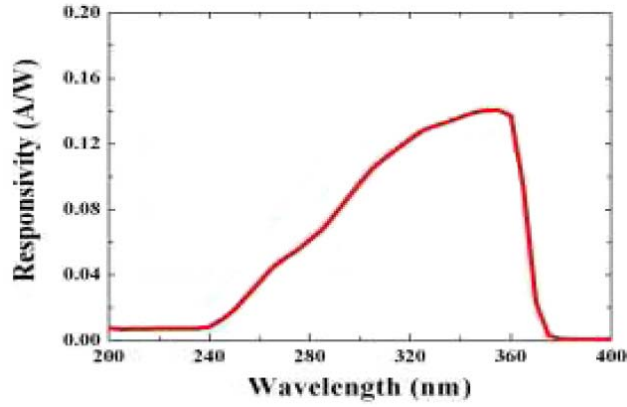
Item	Symbol	Test Conditions	Min.	Typ.	Max.	Unit
Dark Current	$I_D$	$V_R = 0.1 V$	-	-	1	nA
Photo Current	$I_{PD}$	UVA Lamp, 1 mW/cm <sup>2</sup>	-	113	-	nA
		1 UVI	-	26	-	nA
Temperature Coefficient	$I_{TC}$	UVA Lamp	-	0.08	-	% / °C
Responsivity	R	$\lambda = 300 nm, V_R = 0 V$	-	0.14	-	A/W
Spectral Detection Range	$\lambda$	10% of R	240	-	370	nm

#### Package Dimension

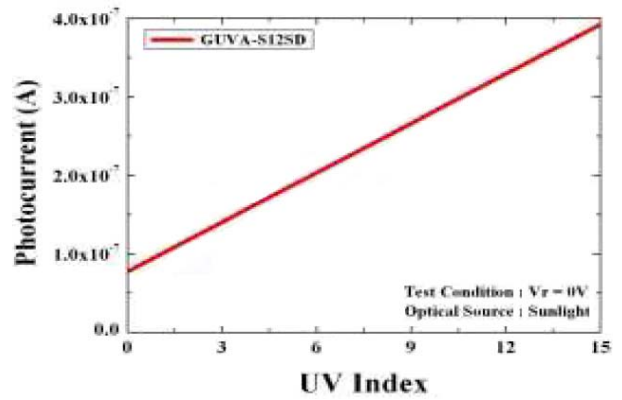
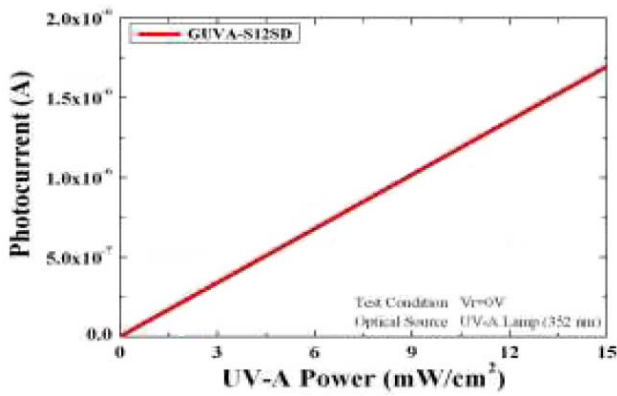




## Responsivity Curve



## Photocurrent along UV Power



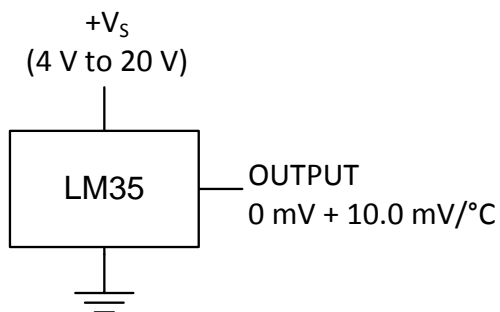
## LM35 Precision Centigrade Temperature Sensors

### FEATURES

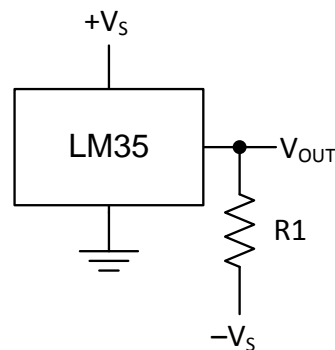
- **Calibrated Directly in ° Celsius (Centigrade)**
- **Linear + 10 mV/°C Scale Factor**
- **0.5°C Ensured Accuracy (at +25°C)**
- **Rated for Full –55°C to +150°C Range**
- **Suitable for Remote Applications**
- **Low Cost Due to Wafer-Level Trimming**
- **Operates from 4 to 30 V**
- **Less than 60-µA Current Drain**
- **Low Self-Heating, 0.08°C in Still Air**
- **Nonlinearity Only ±¼°C Typical**
- **Low Impedance Output, 0.1 W for 1 mA Load**

### DESCRIPTION

The LM35 series are precision integrated-circuit temperature sensors, with an output voltage linearly proportional to the Centigrade temperature. Thus the LM35 has an advantage over linear temperature sensors calibrated in ° Kelvin, as the user is not required to subtract a large constant voltage from the output to obtain convenient Centigrade scaling. The LM35 does not require any external calibration or trimming to provide typical accuracies of ±¼°C at room temperature and ±¾°C over a full –55°C to +150°C temperature range. Low cost is assured by trimming and calibration at the wafer level. The low output impedance, linear output, and precise inherent calibration of the LM35 make interfacing to readout or control circuitry especially easy. The device is used with single power supplies, or with plus and minus supplies. As the LM35 draws only 60 µA from the supply, it has very low self-heating of less than 0.1°C in still air. The LM35 is rated to operate over a –55°C to +150°C temperature range, while the LM35C is rated for a –40°C to +110°C range (–10° with improved accuracy). The LM35 series is available packaged in hermetic TO transistor packages, while the LM35C, LM35CA, and LM35D are also available in the plastic TO-92 transistor package. The LM35D is also available in an 8-lead surface-mount small-outline package and a plastic TO-220 package.



**Figure 1. Basic Centigrade Temperature Sensor (+2°C to +150°C)**



Choose  $R_1 = -V_S / 50 \mu\text{A}$   
 $V_{\text{OUT}} = 1500 \text{ mV at } 150^\circ\text{C}$   
 $V_{\text{OUT}} = 250 \text{ mV at } 25^\circ\text{C}$   
 $V_{\text{OUT}} = -550 \text{ mV at } -55^\circ\text{C}$

**Figure 2. Full-Range Centigrade Temperature Sensor**



Please be aware that an important notice concerning availability, standard warranty, and use in critical applications of Texas Instruments semiconductor products and disclaimers thereto appears at the end of this data sheet.

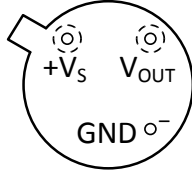
All trademarks are the property of their respective owners.



These devices have limited built-in ESD protection. The leads should be shorted together or the device placed in conductive foam during storage or handling to prevent electrostatic damage to the MOS gates.

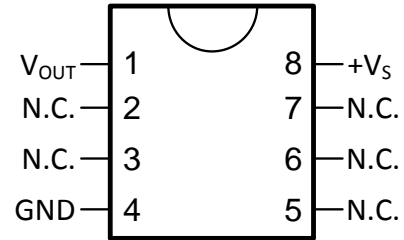
### CONNECTION DIAGRAMS

**METAL CAN PACKAGE  
TO (NDV)**



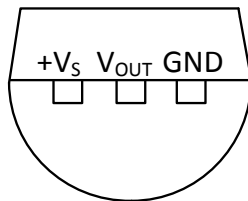
Case is connected to negative pin (GND)

**SMALL-OUTLINE MOLDED PACKAGE  
SOIC-8 (D)  
TOP VIEW**

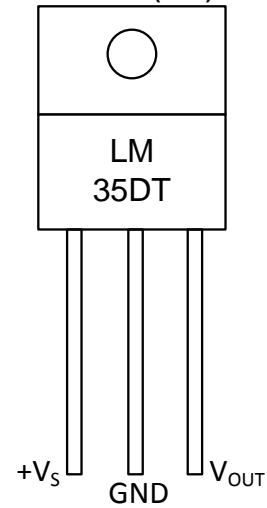


N.C. = No connection

**PLASTIC PACKAGE  
TO-92 (LP)  
BOTTOM VIEW**



**PLASTIC PACKAGE  
TO-220 (NEB)**



Tab is connected to the negative pin (GND).

**NOTE:** The LM35DT pinout is different than the discontinued LM35DP

**ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS<sup>(1)(2)</sup>**

		MIN	MAX	UNIT	
Supply voltage		-0.2	35	V	
Output voltage		-1	6	V	
Output current			10	mA	
Electrostatic discharge (ESD) susceptibility <sup>(3)</sup>			2500	V	
Storage temperature	TO Package	-60	180	°C	
	TO-92 Package	-60	150		
	TO-220 Package	-65	150		
	SOIC-8 Package	-65	150		
Lead temperature	TO Package (soldering, 10 seconds)		300	°C	
	TO-92 and TO-220 Package (soldering, 10 seconds)		260		
	SOIC Package	Infrared (15 seconds)	220		
		Vapor phase (60 seconds)	215		
Specified operating temperature range: $T_{MIN}$ to $T_{MAX}$ <sup>(4)</sup>	LM35, LM35A		-55	150	°C
	LM35C, LM35CA		-40	110	
	LM35D		0	100	

- (1) If Military/Aerospace specified devices are required, please contact the Texas Instruments Sales Office/ Distributors for availability and specifications.
- (2) Absolute Maximum Ratings indicate limits beyond which damage to the device may occur. DC and AC electrical specifications do not apply when operating the device beyond its rated operating conditions. See [Note 1](#).
- (3) Human body model, 100 pF discharged through a 1.5-kW resistor.
- (4) Thermal resistance of the TO-46 package is 400°C/W, junction to ambient, and 24°C/W junction to case. Thermal resistance of the TO-92 package is 180°C/W junction to ambient. Thermal resistance of the small outline molded package is 220°C/W junction to ambient. Thermal resistance of the TO-220 package is 90°C/W junction to ambient. For additional thermal resistance information see table in the [APPLICATIONS](#) section.

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS<sup>(1)(2)</sup>**

PARAMETER	TEST CONDITIONS	LM35A			LM35CA			UNITS (MAX.)
		TYP	TESTED LIMIT <sup>(3)</sup>	DESIGN LIMIT <sup>(4)</sup>	TYP	TESTED LIMIT <sup>(3)</sup>	DESIGN LIMIT <sup>(4)</sup>	
Accuracy <sup>(5)</sup>	$T_A = 25^\circ\text{C}$	$\pm 0.2$	$\pm 0.5$		$\pm 0.2$	$\pm 0.5$		°C
	$T_A = -10^\circ\text{C}$	$\pm 0.3$			$\pm 0.3$		$\pm 1$	
	$T_A = T_{MAX}$	$\pm 0.4$	$\pm 1$		$\pm 0.4$	$\pm 1$		
	$T_A = T_{MIN}$	$\pm 0.4$	$\pm 1$		$\pm 0.4$	$\pm 1$	$\pm 1.5$	
Nonlinearity <sup>(6)</sup>	$T_{MIN} \leq T_A \leq T_{MAX}$	<b><math>\pm 0.18</math></b>		<b><math>\pm 0.35</math></b>	<b><math>\pm 0.15</math></b>		<b><math>\pm 0.3</math></b>	°C
Sensor gain (average slope)	$T_{MIN} \leq T_A \leq T_{MAX}$	<b>+10</b>	<b>+9.9,</b> <b>+10.1</b>		<b>+10</b>		<b>+9.9,</b> <b>+10.1</b>	mV/°C
Load regulation <sup>(7)</sup> $0 \leq I_L \leq 1 \text{ mA}$	$T_A = 25^\circ\text{C}$	$\pm 0.4$	$\pm 1$		$\pm 0.4$	$\pm 1$		mV/mA
	$T_{MIN} \leq T_A \leq T_{MAX}$	<b><math>\pm 0.5</math></b>		<b><math>\pm 3</math></b>	<b><math>\pm 0.5</math></b>		<b><math>\pm 3</math></b>	
Line regulation <sup>(7)</sup>	$T_A = 25^\circ\text{C}$	$\pm 0.01$	$\pm 0.05$		$\pm 0.01$	$\pm 0.05$		mV/V
	$4 \text{ V} \leq V_S \leq 30 \text{ V}$	<b><math>\pm 0.02</math></b>		<b><math>\pm 0.1</math></b>	<b><math>\pm 0.02</math></b>		<b><math>\pm 0.1</math></b>	

- (1) Unless otherwise noted, these specifications apply:  $-55^\circ\text{C} \leq T_J \leq 150^\circ\text{C}$  for the LM35 and LM35A;  $-40^\circ\text{C} \leq T_J \leq 110^\circ\text{C}$  for the LM35C and LM35CA; and  $0^\circ\text{C} \leq T_J \leq 100^\circ\text{C}$  for the LM35D.  $V_S = 5 \text{ Vdc}$  and  $I_{LOAD} = 50 \mu\text{A}$ , in the circuit of [Figure 2](#). These specifications also apply from  $+2^\circ\text{C}$  to  $T_{MAX}$  in the circuit of [Figure 1](#). Specifications in boldface apply over the full rated temperature range.
- (2) Specifications in boldface apply over the full rated temperature range.
- (3) Tested Limits are ensured and 100% tested in production.
- (4) Design Limits are ensured (but not 100% production tested) over the indicated temperature and supply voltage ranges. These limits are not used to calculate outgoing quality levels.
- (5) Accuracy is defined as the error between the output voltage and 10 mV/°C times the case temperature of the device, at specified conditions of voltage, current, and temperature (expressed in °C).
- (6) Nonlinearity is defined as the deviation of the output-voltage-versus-temperature curve from the best-fit straight line, over the rated temperature range of the device.
- (7) Regulation is measured at constant junction temperature, using pulse testing with a low duty cycle. Changes in output due to heating effects can be computed by multiplying the internal dissipation by the thermal resistance.



**ELECTRICAL CHARACTERISTICS<sup>(1)(2)</sup> (continued)**

PARAMETER	TEST CONDITIONS	LM35A			LM35CA			UNITS (MAX.)
		TYP	TESTED LIMIT <sup>(3)</sup>	DESIGN LIMIT <sup>(4)</sup>	TYP	TESTED LIMIT <sup>(3)</sup>	DESIGN LIMIT <sup>(4)</sup>	
Quiescent current <sup>(8)</sup>	$V_S = 5\text{ V}, 25^\circ\text{C}$	56	67		56	67		$\mu\text{A}$
	$V_S = 5\text{ V}$	<b>105</b>		<b>131</b>	<b>91</b>		<b>114</b>	
	$V_S = 30\text{ V}, 25^\circ\text{C}$	56.2	68		56.2	68		
	$V_S = 30\text{ V}$	<b>105.5</b>		<b>133</b>	<b>91.5</b>		<b>116</b>	
Change of quiescent current <sup>(7)</sup>	$4\text{ V} \leq V_S \leq 30\text{ V}, 25^\circ\text{C}$	0.2	1		0.2	1		$\mu\text{A}$
	$4\text{ V} \leq V_S \leq 30\text{ V}$	<b>0.5</b>		<b>2</b>	<b>0.5</b>		<b>2</b>	
Temperature coefficient of quiescent current		<b>+0.39</b>		<b>+0.5</b>	<b>+0.39</b>		<b>+0.5</b>	$\mu\text{A}/^\circ\text{C}$
Minimum temperature for rate accuracy	In circuit of <a href="#">Figure 1</a> , $I_L = 0$	+1.5		+2	+1.5		+2	$^\circ\text{C}$
Long term stability	$T_J = T_{MAX}$ , for 1000 hours	$\pm 0.08$			$\pm 0.08$			$^\circ\text{C}$

(8) Quiescent current is defined in the circuit of [Figure 1](#).

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS<sup>(1)(2)</sup>**

PARAMETER	TEST CONDITIONS	LM35			LM35C, LM35D			UNITS (MAX.)
		TYP	TESTED LIMIT <sup>(3)</sup>	DESIGN LIMIT <sup>(4)</sup>	TYP	TESTED LIMIT <sup>(3)</sup>	DESIGN LIMIT <sup>(4)</sup>	
Accuracy, LM35, LM35C <sup>(5)</sup>	$T_A = 25^\circ\text{C}$	$\pm 0.4$	$\pm 1$		$\pm 0.4$	$\pm 1$		$^\circ\text{C}$
	$T_A = -10^\circ\text{C}$	$\pm 0.5$			$\pm 0.5$		$\pm 1.5$	
	$T_A = T_{MAX}$	$\pm 0.8$	$\pm 1.5$		$\pm 0.8$		$\pm 1.5$	
	$T_A = T_{MIN}$	$\pm 0.8$		$\pm 1.5$	$\pm 0.8$		$\pm 2$	
Accuracy, LM35D <sup>(5)</sup>	$T_A = 25^\circ\text{C}$				$\pm 0.6$	$\pm 1.5$		$^\circ\text{C}$
	$T_A = T_{MAX}$				$\pm 0.9$		$\pm 2$	
	$T_A = T_{MIN}$				$\pm 0.9$		$\pm 2$	
Nonlinearity <sup>(6)</sup>	$T_{MIN} \leq T_A \leq T_{MAX}$	<b><math>\pm 0.3</math></b>		<b><math>\pm 0.5</math></b>	<b><math>\pm 0.2</math></b>		<b><math>\pm 0.5</math></b>	$^\circ\text{C}$
Sensor gain (average slope)	$T_{MIN} \leq T_A \leq T_{MAX}$	<b>+10</b>	<b>+9.8,</b> <b>+10.2</b>		<b>+10</b>		<b>+9.8,</b> <b>+10.2</b>	$\text{mV}/^\circ\text{C}$
Load regulation <sup>(7)</sup> $0 \leq I_L \leq 1\text{ mA}$	$T_A = 25^\circ\text{C}$	$\pm 0.4$	$\pm 2$		$\pm 0.4$	$\pm 2$		$\text{mV}/\text{mA}$
	$T_{MIN} \leq T_A \leq T_{MAX}$	<b><math>\pm 0.5</math></b>		<b><math>\pm 5</math></b>	<b><math>\pm 0.5</math></b>		<b><math>\pm 5</math></b>	
Line regulation <sup>(7)</sup>	$T_A = 25^\circ\text{C}$	$\pm 0.01$	$\pm 0.1$		$\pm 0.01$	$\pm 0.1$		$\text{mV}/\text{V}$
	$4\text{ V} \leq V_S \leq 30\text{ V}$	<b><math>\pm 0.02</math></b>		<b><math>\pm 0.2</math></b>	<b><math>\pm 0.02</math></b>		<b><math>\pm 0.2</math></b>	

- Unless otherwise noted, these specifications apply:  $-55^\circ\text{C} \leq T_J \leq 150^\circ\text{C}$  for the LM35 and LM35A;  $-40^\circ\text{C} \leq T_J \leq 110^\circ\text{C}$  for the LM35C and LM35CA; and  $0^\circ\text{C} \leq T_J \leq 100^\circ\text{C}$  for the LM35D.  $V_S = 5\text{ Vdc}$  and  $I_{LOAD} = 50\ \mu\text{A}$ , in the circuit of [Figure 2](#). These specifications also apply from  $+2^\circ\text{C}$  to  $T_{MAX}$  in the circuit of [Figure 1](#). Specifications in boldface apply over the full rated temperature range.
- Specifications in boldface apply over the full rated temperature range.
- Tested Limits are ensured and 100% tested in production.
- Design Limits are ensured (but not 100% production tested) over the indicated temperature and supply voltage ranges. These limits are not used to calculate outgoing quality levels.
- Accuracy is defined as the error between the output voltage and 10  $\text{mV}/^\circ\text{C}$  times the case temperature of the device, at specified conditions of voltage, current, and temperature (expressed in  $^\circ\text{C}$ ).
- Nonlinearity is defined as the deviation of the output-voltage-versus-temperature curve from the best-fit straight line, over the rated temperature range of the device.
- Regulation is measured at constant junction temperature, using pulse testing with a low duty cycle. Changes in output due to heating effects can be computed by multiplying the internal dissipation by the thermal resistance.

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS<sup>(1)(2)</sup> (continued)**

PARAMETER	TEST CONDITIONS	LM35			LM35C, LM35D			UNITS (MAX.)
		TYP	TESTED LIMIT <sup>(3)</sup>	DESIGN LIMIT <sup>(4)</sup>	TYP	TESTED LIMIT <sup>(3)</sup>	DESIGN LIMIT <sup>(4)</sup>	
Quiescent current <sup>(8)</sup>	$V_S = 5\text{ V}, 25^\circ\text{C}$	56	80		56	80		$\mu\text{A}$
	$V_S = 5\text{ V}$	<b>105</b>		<b>158</b>	<b>91</b>		<b>138</b>	
	$V_S = 30\text{ V}, 25^\circ\text{C}$	56.2	82		56.2	82		
	$V_S = 30\text{ V}$	<b>105.5</b>		<b>161</b>	<b>91.5</b>		<b>141</b>	
Change of quiescent current <sup>(9)</sup>	$4\text{ V} \leq V_S \leq 30\text{ V}, 25^\circ\text{C}$	0.2	2		0.2	2		$\mu\text{A}$
	$4\text{ V} \leq V_S \leq 30\text{ V}$	<b>0.5</b>		<b>3</b>	<b>0.5</b>		<b>3</b>	
Temperature coefficient of quiescent current		<b>+0.39</b>		<b>+0.7</b>	<b>+0.39</b>		<b>+0.7</b>	$\mu\text{A}/^\circ\text{C}$
Minimum temperature for rate accuracy	In circuit of <a href="#">Figure 1</a> , $I_L = 0$	+1.5		+2	+1.5		+2	$^\circ\text{C}$
Long term stability	$T_J = T_{MAX}$ , for 1000 hours	$\pm 0.08$			$\pm 0.08$			$^\circ\text{C}$

(8) Quiescent current is defined in the circuit of [Figure 1](#).

(9) Regulation is measured at constant junction temperature, using pulse testing with a low duty cycle. Changes in output due to heating effects can be computed by multiplying the internal dissipation by the thermal resistance.