

KOMPREHENSIF

PERANCANGAN SISTEM *MONITORING* ENERGI LISTRIK

SECARA *REALTIME* BERBASIS *INTERNET OF THINGS*

(IOT)



MUHAMAD AGUS RISKI YANTO

1513617009

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

2024

**PERANCANGAN SISTEM *MONITORING* ENERGI LISTRIK
SECARA *REALTIME* BERBASIS *INTERNET OF THINGS*
(IOT)**



**MUHAMAD AGUS RISKI YANTO
1513617009**

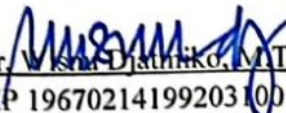
**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA**

2024

LEMBAR PENGESAHAN KOMPREHENSIF

Judul : Perencanaan Sistem *Monitoring* Energi Listrik Secara *Real Time* Berbasis *Internet Of Things* (IoT)
Penyusun : Muhamad Agus Riski Yanto
NIM : 1513617009
Tanggal Ujian : Rabu, 17 Juli 2024


Disetujui oleh :
Pembimbing


Dr. Wisnu Djatmiko, M.T.
NIP 196702141992031001


Ketua Penguji


Dr. Arum Setyowati, M.T.
NIP: 197309151999032002

Sekretaris


M. Wahyu Iqbal, S.Pd, M.T.
NIP: 199611062024061001

Dosen Ahli


Imam Arif Raharjo, M.T.
NIP: 198204232023211012

Mengetahui,
Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika


Dr. Baso Maruddani, M.T.
NIP 198305022008011006

HALAMAN PENYATAAN

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Komprehensif ini merupakan Karya asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana, baik Universitas Negeri Jakarta maupun di Perguruan Tinggi lain.
2. Komprehensif ini belum dipublikasikan, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
3. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, 25 Juli 2024



Muhamad Agus Riski Yanto
NIM. 1513617009



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220
Telepon/Faksimili: 021-4894221
Laman: lib.unj.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Muhamad Agus Riski Yanto
NIM : 1513617009
Fakultas/Prodi : Fakultas Teknik/Pendidikan Teknik Elektronika
Alamat email : muhamadagus780@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

Skripsi Tesis Disertasi Lain-lain (Komprehensif)

yang berjudul :

Perancangan Sistem Monitoring Energi Listrik Secara Realtime Berbasis Internet of Things

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta

Penulis

(Muhamad Agus Riski Yanto)
nama dan tanda tangan

KATA PENGANTAR

Segala puji serta syukur bagi Allah atas ridho-Nya, Penulis bisa menulis komprehensif ini dengan baik. Komprehensif ini ditujukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Fakultas Teknik.

Penulis memahami tanpa bantuan, doa, dan bimbingan dari semua orang akan sangat sulit untuk menyelesaikan komprehensif ini. Maka dari itu Penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya atas dukungan dan kontribusi kepada :

1. Dr. Baso Maruddani, M.T, selaku Ketua Program Studi S1 Pendidikan Teknik Elektronika.
2. Dr. Wisnu Djatmiko, M.T, selaku dosen pembimbing.
3. Kedua orang tua saya yang telah memberi berbagai macam bantuan baik secara dorongan doa, motivasi, moral dan materi.
4. Serta kepada semua pihak yang terlibat dan tidak dapat disebutkan satu persatu semoga Allah membalas kebaikannya.

Semoga komprehensif ini dapat bermanfaat bagi penulis sendiri dan pembaca. Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam komprehensif ini.

Jakarta, 17 Juli 2024

Penulis



Muhamad Agus Riski Yanto
NIM: 1513617009

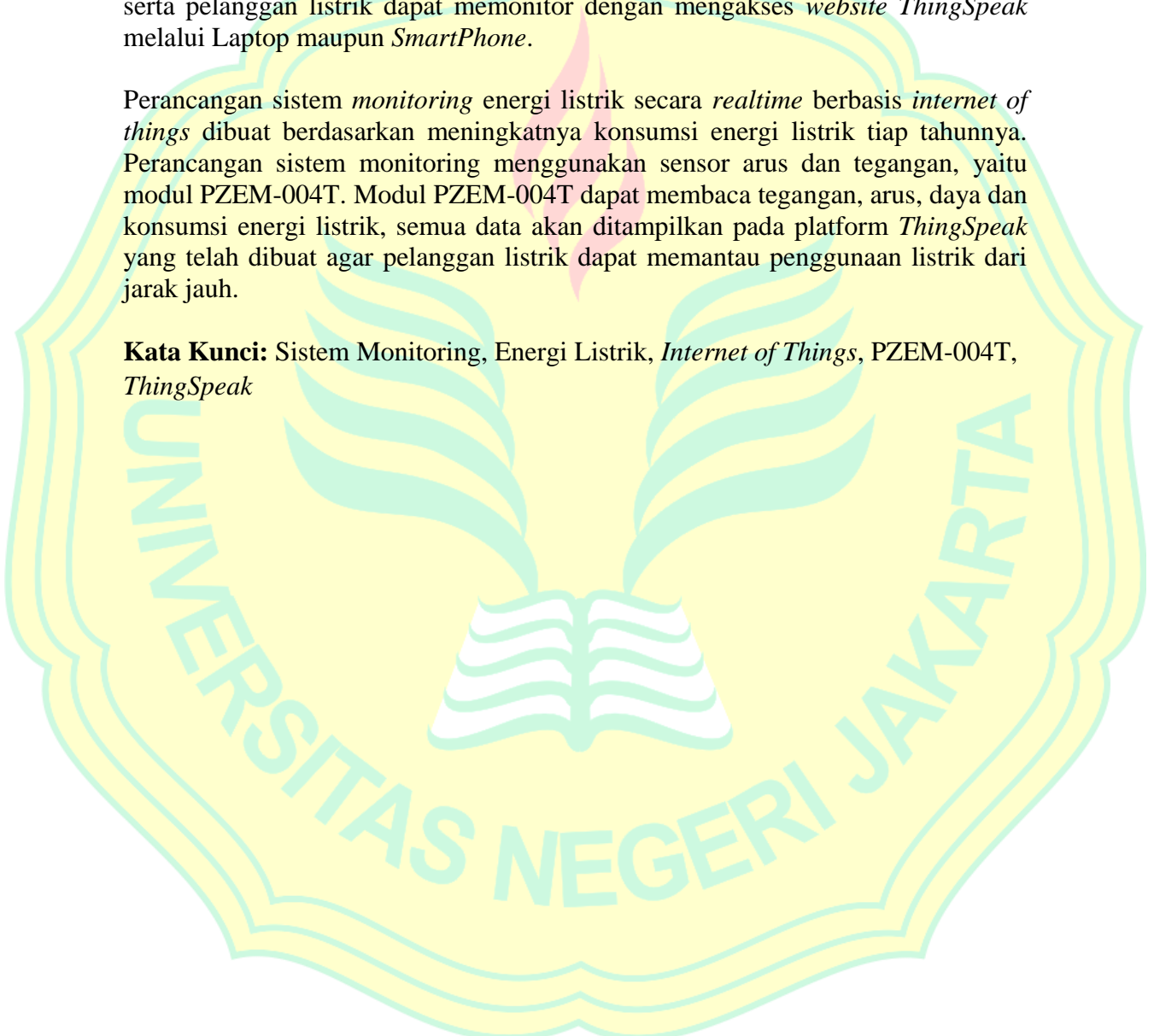
ABSTRAK

Muhamad Agus Riski Yanto, Perancangan Sistem *Monitoring* Energi Listrik secara *Realtime* Berbasis *Internet of Things* (IOT), Jakarta, Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.

Makalah Komprehensif ini memiliki tujuan untuk merancang Sistem *Monitoring* Energi Listrik secara *Realtime* Berbasis *Internet of Things* dengan menggunakan modul PZEM-004T untuk mengukur tegangan, arus, daya, dan juga energi listrik serta pelanggan listrik dapat memonitor dengan mengakses *website ThingSpeak* melalui Laptop maupun *SmartPhone*.

Perancangan sistem *monitoring* energi listrik secara *realtime* berbasis *internet of things* dibuat berdasarkan meningkatnya konsumsi energi listrik tiap tahunnya. Perancangan sistem *monitoring* menggunakan sensor arus dan tegangan, yaitu modul PZEM-004T. Modul PZEM-004T dapat membaca tegangan, arus, daya dan konsumsi energi listrik, semua data akan ditampilkan pada platform *ThingSpeak* yang telah dibuat agar pelanggan listrik dapat memantau penggunaan listrik dari jarak jauh.

Kata Kunci: Sistem *Monitoring*, Energi Listrik, *Internet of Things*, PZEM-004T, *ThingSpeak*



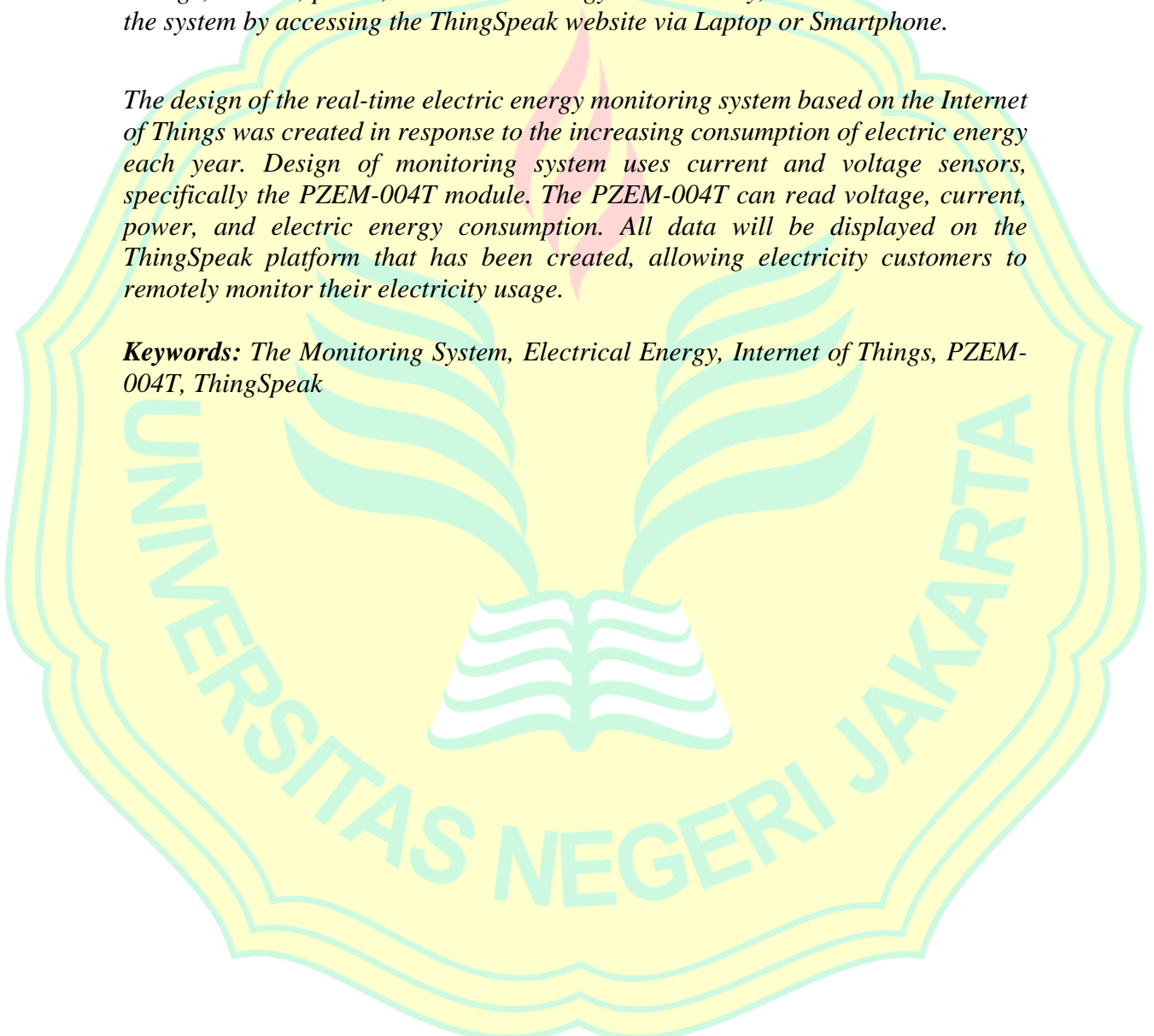
ABSTRACT

Muhamad Agus Riski Yanto, *Design of a Realtime Electric Energy Monitoring System Based on the Internet of Things, Jakarta, Electronic Engineering Education Study Program, Faculty of Engineering, Jakarta State University.*

This Comprehensive Paper aims to design a Real-Time Electric Energy Monitoring System based on the Internet of Things using the PZEM-004T module to measure voltage, current, power, and electric energy. Additionally, customers can monitor the system by accessing the ThingSpeak website via Laptop or Smartphone.

The design of the real-time electric energy monitoring system based on the Internet of Things was created in response to the increasing consumption of electric energy each year. Design of monitoring system uses current and voltage sensors, specifically the PZEM-004T module. The PZEM-004T can read voltage, current, power, and electric energy consumption. All data will be displayed on the ThingSpeak platform that has been created, allowing electricity customers to remotely monitor their electricity usage.

Keywords: *The Monitoring System, Electrical Energy, Internet of Things, PZEM-004T, ThingSpeak*



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN KOMPREHENSIF	ii
HALAMAN PENYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR SINGKATAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Perumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Penulisan	3
1.4. Manfaat Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Landasan Teori	4
2.1.1. Sistem.....	4
2.1.2. <i>Monitoring</i>	4
2.1.3. Listrik	5
2.1.4. <i>Internet of Things (IoT)</i>	8
2.1.5. Mikrokontroler ESP 32	9
2.1.6. Arduino IDE.....	11
2.1.7. <i>ThingSpeak</i>	13
2.1.8. Modul PZEM-004T.....	18
2.1.9. <i>Liquid Crystal Display I2C</i>	22

2.2.	Penelitian yang Relevan	24
2.3.	Kerangka Berfikir	26
2.3.1.	Blok Diagram	26
2.3.2.	Diagram Alir Sistem	27
BAB III PERANCANGAN DAN PEMBAHASAN		29
3.1.	Perancangan	29
3.1.1.	Perancangan Perangkat Keras	29
3.1.2.	Perancangan Perangkat Lunak	31
3.1.3.	Desain Alat	34
3.2.	Pembahasan	34
3.2.1.	Langkah-Langkah Dalam Perancangan	34
BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN		36
4.1.	Kesimpulan	36
4.2.	Saran	36
DAFTAR PUSTAKA		37
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		40

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi ESP32	11
Tabel 2. 2 Spesifikasi sensor PZEM-004T	18
Tabel 2. 3 Konfigurasi pin LCD 20x4	22
Tabel 3. 1 Konfigurasi <i>Input</i> dan <i>Output</i> pada ESP32.....	30



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Komponen Utama Sistem.....	4
Gambar 2. 2 Proses Dalam <i>Monitoring</i>	5
Gambar 2. 3 Konfigurasi Pin ESP32.....	10
Gambar 2. 4 Tampilan awal Arduino IDE.....	12
Gambar 2. 5 Arsitektur <i>ThingSpeak</i>	13
Gambar 2. 6 <i>Icon Login</i> Akun.....	14
Gambar 2. 7 Pembuatan Akun	14
Gambar 2. 8 Tampilan Pilihan <i>Chanel</i>	15
Gambar 2. 9 Tampilan Saat Membuat <i>Chanel</i> Baru	15
Gambar 2. 10 <i>Chanel ID</i>	16
Gambar 2. 11 <i>API Keys</i>	16
Gambar 2. 12 Sensor PZEM-004T.....	18
Gambar 2. 13 PZEM-004T ke komputer dengan antarmuka Master PZEM-004T19	
Gambar 2. 14 Skematik Penggunaan PZEM-004T.....	19
Gambar 2. 15 LCD2x4 dengan modul I2C	23
Gambar 2. 16 Skematik Penggunaan LCD 20x4	23
Gambar 2.17 Diagram Blok	26
Gambar 2. 18 Diagram Alir Sistem.....	27
Gambar 3. 1 Board ESP32	29
Gambar 3. 2 Blok Diagram Penampil Data	30
Gambar 3. 3 Blok Diagram Pembaca Data	30
Gambar 3. 4 Blok Diagram Keseluruhan.....	31
Gambar 3. 5 Arduino IDE.....	31
Gambar 3. 6 Tampilan Awal <i>ThingSpeak</i>	33
Gambar 3. 7 Tampilan <i>Field</i> Pada <i>Chanel</i> Sistem.....	33
Gambar 3. 8 Tampak Depan Desain Alat	34
Gambar 3. 9 Tampak Samping Desain Alat.....	34
Gambar 4. 1 Diagram Blok Sistem	36

DAFTAR SINGKATAN

PLN	Perusahaan Listrik Negara
GWh	<i>Giga Watt Hour</i>
KWh	<i>Kilo Watt Hour</i>
ESDM	Energi dan Sumber Daya Manusia
VPS	<i>Virtual Private Server</i>
PZEM	Power and Energy Meter
WiFi	<i>Wireless Fidelity</i>
kW	kilo watt
MW	Mega Watt
VAR	Volt Ampere Reaktif
CCTV	<i>Closed Circuit Television</i>
AC	<i>Alternating Current</i>
CPU	<i>Central Processing Unit</i>
GPIO	<i>General Purpose Input Output</i>
DEVKIT	<i>Development Kit</i>
ADC	<i>Analog to Digital Converter</i>
DAC	<i>Digital to Analog Converter</i>
PWM	<i>Pulse Width Modulation</i>
UART	<i>Universal Asynchronous Recevier Transmitter</i>
I2C	<i>Inter Intergrated Circuit</i>
USB	<i>Universal Serial Bus</i>
NZIEF	<i>NonZero Intermediate Frequency</i>
GHz	Gigahertz
BR	<i>Basic Rate</i>
EDR	<i>Enhanced Data Rate</i>
Mbps	<i>Megebits per Second</i>
LE	<i>Low Energy</i>
CVSD	<i>Continously Variabel</i>
SBC	<i>Subband Codec</i>
KB	<i>Kilobyte</i>

ROM	<i>Read-Only Memory</i>
SRAM	<i>Static Random-Access Memory</i>
IDE	<i>Integrated Development Environment</i>
HTTP	<i>Hypertext Transfer Protocol</i>
API	<i>Application Programming Interface</i>
TTL	<i>Transistor Transistor Logic</i>
GND	<i>Ground</i>
TX	<i>Transmitter</i>
RX	<i>Receiver</i>
LCD	<i>Liquid Crystal Display</i>
I2C	<i>Inter Integrated Circuit</i>
IC	<i>Integrated Circuit</i>
SDA	<i>Serial Data</i>
SCL	<i>Serial Clock</i>
VCC	<i>Voltage Common Collector</i>
ACS	<i>Allegro Current Sensor</i>
SSID	<i>Service Set Identifier</i>

