



**PROYEK AKHIR - VE 180626**

***PRESSURE MONITORING MENGGUNAKAN SENSOR  
TEKANAN SKU237545 PADA CNG CRADLE DENGAN  
WEBSITE DAN DATABASE DI PT. PGAS SOLUTION***

Achmad Danu Wirayudha  
NRP 10311600000008

Dosen Pembimbing  
Ir. Joko Susila, M.T.  
Dr. Eng. Imam Wahyudi Farid, S.T., M.T.

DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO OTOMASI  
Fakultas Vokasi  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Surabaya 2020

-----Halaman ini sengaja dikosongkan-----



**FINAL PROJECT - VE 180626**

**PRESSURE MONITORING USING PRESSURE SENSORS  
SKU237545 ON CNG CRADLE WITH WEBSITE AND  
DATABASE AT PT. PGAS SOLUTION**

Achmad Danu Wirayudha  
NOR 1031160000008

*Supervisor*  
Ir. Joko Susila, M.T.  
Dr. Eng. Imam Wahyudi Farid, S.T., M.T.

*ELECTRICAL AND AUTOMATION ENGINEERING DEPARTMENT  
Vocational Faculty  
Sepuluh Nopember Institute of Technology  
Surabaya 2020*

-----Halaman ini sengaja dikosongkan-----

## PERNYATAAN KEASLIAN PROYEK AKHIR

Dengan ini saya menyatakan bahwa isi sebagian maupun keseluruhan Proyek Akhir saya dengan judul "*Pressure Monitoring Menggunakan Sensor Tekanan SKU237545 Pada CNG Cradle Dengan Website dan Database di PT. PGAS SOLUTION*" adalah benar-benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diizinkan, dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri.

Semua referensi yang dikutip maupun dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar pustaka.

Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Surabaya, Januari 2020



Achmad Danu Wirayudha  
NRP. 10311600000008

-----Halaman ini sengaja dikosongkan-----

**PRESSURE MONITORING MENGGUNAKAN  
SENSOR TEKANAN SKU237545 PADA CNG  
CRADLE DENGAN WEBSITE DAN DATABASE DI  
PT. PGAS SOLUTION**

**LEMBAR PENGESAHAN  
PROYEK AKHIR**

Diajukan Guna Memenuhi Sebagian Persyaratan  
Untuk Memperoleh Gelar Ahli Madya  
Pada  
Departemen Teknik Elektro Otomasi  
Fakultas Vokasi  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Pembimbing 1,

Menyetujui:

Pembimbing 2,

28/01/2020

Ir. Joko Susila, M.T.

Dr. Eng. Iwan Wahyudi Farid, S.ST., M.Y.

NIP. 19660606 199102 1 001

NIP. 199020191186



**SURABAYA  
JANUARI, 2020**

-----Halaman ini sengaja dikosongkan-----



**PRESSURE MONITORING MENGGUNAKAN SENSOR  
TEKANAN SKU237545 PADA CNG CRADLE DENGAN  
WEBSITE DAN DATABASE DI PT. PGAS SOLUTION**

**Nama Mahasiswa** : Achmad Danu Wirayudha  
**NRP** : 10311600000008  
**Dosen Pembimbing 1** : Ir. Joko Susila, M.T.  
**NIP** : 19660606 199102 1 001  
**Dosen Pembimbing II** : Dr. Eng. Imam Wahyudi Farid, S.T., M.T.  
**NPP** : 199020191186

**ABSTRAK**

PT. Perusahaan Gas Negara (Persero) merupakan salah satu penyedia gas alam di Indonesia. Namun banyak calon pelanggan utamanya pelanggan kecil dan komersial yang membutuhkan gas bumi tetapi tidak berada pada jaringan gas bumi sehingga mereka tidak dapat merasakan manfaat gas bumi. Untuk itu PT. PGAS SOLUTION melakukan inovasi yaitu membuat peralatan yang dapat menyalurkan gas bumi ke pelanggan kecil tanpa melalui jaringan pipa dengan media CNG Cradle. Permasalahan pada proses pendistribusian gas bumi dengan menggunakan perangkat CNG Cradle adalah sulitnya memonitoring letak dan kondisi perangkat tersebut. Maka dibutuhkan perangkat monitoring untuk menyelesaikan permasalahan tersebut.

*Pressure Monitoring Menggunakan Sensor Tekanan SKU 237545 Pada CNG Cradle dengan Website dan Database* merupakan perangkat yang dibuat untuk membantu menyelesaikan permasalahan pada tempat magang industri yaitu PT. PGAS SOLUTION. Perangkat tersebut menggunakan sensor tekanan SKU237545 dan NODE MCU yang akan mendeteksi tekanan pada tabung CNG, ketika tekanan menurun dan mencapai tekanan yang ditentukan maka perangkat tersebut akan memunculkan notifikasi pada website. Lokasi CNG Cradle juga dapat diakses dengan modul GPS pada perangkat tersebut.

Dengan diselesaikannya Proyek Akhir ini, dihasilkan sistem yang dapat membantu permasalahan yang ada di tempat magang industri yaitu memonitoring CNG Cradle agar lebih mudah dan akurat untuk proses pendistribusian gas bumi dengan media CNG Cradle.

Kata kunci : CNG Cradle, Monitoring, Node MCU, Sensor Tekanan SKU 237545, Website.

-----Halaman ini sengaja dikosongkan-----

**PRESSURE MONITORING USING PRESSURE SENSORS  
SKU237545 ON CNG CRADLE WITH WEBSITE AND DATABASE  
AT PT. PGAS SOLUTION**

**Student's Name** : Achmad Danu Wirayudha  
**Registration Number** : 10311600000008  
**Supervisor 1** : Ir. Joko Susila, M.T.  
**ID** : 19660606 199102 1 001  
**Supervisor 2** : Dr. Eng. Imam Wahyudi Farid, S.T., M.T.  
**ID** : 199020191186

**ABSTRACT**

*PT. Perusahaan Gas Negara (Persero) is one of the providers of natural gas in Indonesia. But many potential customers primarily small and commercial customers who need gas but not on a natural gas network so they can experience the benefits of natural gas. For this reason, PT. PGAS SOLUTION made an innovation that is making equipment that can deliver natural gas to small customers without going through a pipeline network with CNG Cradle media. The problem in the process of distributing natural gas using a CNG Cradle device is the difficulty of monitoring the location and condition of the device. So a monitoring tool is needed to solve the problem.*

*Pressure Monitoring Using Pressure Sensors SKU237545 on the CNG Cradle with a Website and Database is a device created to help solve problems at an industrial internship namely PT. PGAS SOLUTION. The device uses a pressure sensor and NODE MCU that will detect pressure on the CNG tube, when the pressure drops and reaches the specified point, the device will bring up a notification on the website. The CNG Cradle location can also be accessed by the GPS module on the device.*

*With the completion of this final project, produced a system that can help the problems that exist in the industry, namely monitoring apprenticeship place CNG Cradle to more easily and accurately to the process of distributing natural gas to CNG media Cradle.*

**Keywords** : CNG Cradle, Monitoring, Node MCU, Pressure Sensor, Website.

-----Halaman ini sengaja dikosongkan-----

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah kami panjatkan kepada Allah Subhanahu Wa Ta'ala, atas limpahan rahmat dan kemudahan dariNya, hingga kami dapat menyelesaikan Proyek Akhir ini dengan baik, begitu pula dengan pembuatan buku Proyek Akhir ini.

Proyek Akhir ini dilakukan untuk memenuhi beban satuan kredit semester (SKS) yang harus ditempuh sebagai persyaratan akademis di Departemen Teknik Elektro Otomasi Fakultas Vokasi Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya untuk menyelesaikan program pendidikan Diploma di Teknik Elektro dengan judul :

***“Pressure Monitoring Menggunakan Sensor Tekanan SKU237545 Pada CNG Cradle Dengan Website dan Database di PT. PGAS SOLUTION”***

Dengan terselesainya Proyek Akhir ini Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Kedua orang tua dan keluarga yang senantiasa mendoakan dan memberikan dukungan dengan tulus tiada henti.
2. Bapak Ir. Joko Susila, M.T. selaku Kepala Departemen Teknik Elektro Otomasi
3. Bapak Ir. Joko Susila, M.T. selaku dosen pembimbing pertama dengan segala bimbingan ilmu, moral, dan spiritual.
4. Bapak Dr. Eng. Imam Wahyudi Farid, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing kedua dengan segala bimbingan ilmu, moral, dan spiritual.
5. Teman - teman seperjuangan PW #121 yang senantiasa berbagi suka dan duka dalam mengerjakan proyek akhir ini.
6. Kekasih hati saya Safridanur Rahmadita yang selalu memberikan doa, dukungan, dan semangatnya
7. Semua pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung dalam proses penyelesaian Proyek Akhir ini.

Penulis menyadari dan memohon maaf atas segala kekurangan pada Proyek Akhir ini. Akhir kata, semoga Proyek Akhir ini dapat bermanfaat dalam pengembangan keilmuan di kemudian hari.

Surabaya, 18 Desember 2019

Achmad Danu Wirayudha

-----Halaman ini sengaja dikosongkan-----

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN.....	v
LEMBAR PENGESAHAN .....	vii
ABSTRAK.....	ix
<i>ABSTRACT</i> .....	xi
KATA PENGANTAR .....	xiii
DAFTAR ISI.....	xv
DAFTAR GAMBAR .....	xix
DAFTAR TABEL.....	xxi
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Permasalahan.....	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Sistematika Laporan .....	2
1.5 Relevansi .....	3
<b>BAB II LANDASAN TEORI .....</b>	<b>5</b>
2.1 Gas Alam [1] .....	5
2.2 <i>Compressed Natural Gas (CNG) Cradle</i> [2].....	6
2.3 <i>Pressure Gauge</i> [3].....	7
2.4 NodeMCU ESP8266 [4].....	8
2.5 Arduino Uno [10] .....	10
2.6 Arduino IDE [5] .....	11
2.7 <i>Firebase</i> [6].....	12
2.8 <i>Dreamweaver</i> [7].....	13
2.9 Sensor Tekanan SKU237545 [8].....	14
2.10 Modul GPS NEO-06 [6].....	16
2.11 LCD 20 x 4 [5] .....	17
2.12 <i>Data Logger</i> [9] .....	19
2.11.1 <i>Real Time Clock</i> [9] .....	19
<b>BAB III PERANCANGAN PERANGKAT KERAS DAN PERANGKAT LUNAK.....</b>	<b>21</b>
3.1 Blok Diagram Sistem Keseluruhan .....	21
3.2 Perancangan Mekanik.....	22
3.2.1 Perancangan Mekanik Keseluruhan.....	23
<b>3.2.2 Perancangan Sistem Pipa</b> .....	<b>24</b>
3.2.3 Perancangan Pada PCB.....	25

<b>3.3 Perancangan Elektronik .....</b>	<b>27</b>
3.3.1 Perancangan Subsistem Sensor Tekanan SKU237545	27
3.3.2 Perancangan Subsistem Pengambil Data Koordinat Lokasi.....	28
3.3.3 Perancangan Subsistem Data <i>Logger</i> (Tanggal Dan Waktu) .....	29
3.3.4 Perancangan Subsistem <i>Interface LCD</i> .....	30
3.3.5 Perancangan Sistem Keseluruhan.....	31
3.4 Perancangan Program.....	32
3.4.1 Perancangan Program Sensor Tekanan SKU237545...	33
3.4.2 Perancangan Program Modul GPS NEO-06.....	34
3.4.3 Perancangan Program Modul RTC DS3231.....	35
3.4.4 Perancangan Program LCD 20x4 .....	36
3.5 Perancangan <i>Database &amp; Website</i> .....	37
3.5.1 Perancangan <i>Database</i> .....	37
3.5.2 Perancangan <i>Website</i> .....	38
<b>BAB IV PENGUJIAN DAN HASIL PENGUJIAN .....</b>	<b>41</b>
4.1 Hasil Perancangan <i>Hardware</i> .....	41
4.1.1 Hasil Perancangan Sistem Keseluruhan .....	41
4.1.2 Hasil Perancangan Sistem Pipa .....	42
4.2 Pengujian Subsistem .....	42
4.2.1 Pengujian Subsistem Sensor GPS NEO-06 .....	42
4.2.2 Pengujian Subsistem Sensor Tekanan SKU237545	46
4.3 Pengujian <i>Website</i> Sebagai Sistem Informasi .....	48
4.3.1 Menampilkan Data Sensor Pada <i>Website</i> .....	48
4.3.1.1 Tampilan No. ID Pada <i>Dashboard Website</i> .....	49
4.3.1.2 Tampilan <i>Pressure (BAR) Dashboard Website</i> .....	50
4.3.1.3 Tampilan <i>Location</i> Pada <i>Dashboard Website</i> .....	50
4.3.1.4 Tampilan <i>Time</i> Pada <i>Dashboard Website</i> .....	50
4.3.1.5 Tampilan <i>Status</i> Pada <i>Dashboard Website</i> .....	51
4.3.2 Menampilkan Data Sensor Pada <i>Website</i> .....	48
4.4 Pengujian Keseluruhan Sistem .....	51
4.4.1 Pengujian Sistem Ketika Tekanan >1 bar.....	51
4.4.2 Pengujian Sistem Ketika Tekanan <1 bar.....	53
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>55</b>
5.1 Kesimpulan .....	55
5.2 Saran.....	55
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>57</b>



<b>LAMPIRAN A.....</b>	<b>1</b>
<b>LAMPIRAN B.....</b>	<b>1</b>
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP .....</b>	<b>1</b>

-----Halaman ini sengaja dikosongkan-----

## DAFTAR GAMBAR

	HALAMAN
Gambar 2. 1 <i>CNG Cradle &amp; PRS</i> .....	7
Gambar 2. 2 <i>Pressure Gauge</i> .....	8
Gambar 2. 3 <i>Board NodeMCU ESP8266</i> .....	10
Gambar 2. 4 <i>Board Arduino UNO</i> .....	11
Gambar 2. 5 <i>Sketch dari Software Arduino IDE</i> .....	12
Gambar 2. 6 Tampilan Firebase .....	13
Gambar 2. 7 Logo <i>DreamWeaver</i> .....	14
Gambar 2. 8 Sensor tekanan <i>SKU237545</i> .....	16
Gambar 2. 9 Modul <i>GPS NEO-06</i> .....	17
Gambar 2. 10 <i>LCD 20x4</i> .....	19
Gambar 2. 11 Modul <i>RTC 3231</i> .....	20
Gambar 3. 1 Diagram Fungsional Sistem .....	21
Gambar 3. 2 Desain Rangkaian Mekanik Keseluruhan.....	23
Gambar 3. 3 Desain Rangkaian sistem pipa.....	24
Gambar 3. 4 <i>Layout PCB</i> .....	26
Gambar 3. 5 Rangkaian Subsistem Pengambil Data Tekanan Gas .....	28
Gambar 3. 6 Rangkaian Subsistem Pengambil Data Koordinat Lokasi .	29
Gambar 3. 7 Rangkaian Subsistem <i>Data Logger</i> .....	30
Gambar 3. 8 Rangkaian Subsistem <i>Interface LCD</i> .....	31
Gambar 3. 9 Rangkaian Sistem Keseluruhan.....	32
Gambar 3. 10 <i>Flowchart</i> Sensor Tekanan <i>SKU237545</i> .....	33
Gambar 3. 11 <i>Flowchart</i> Sensor <i>GPS</i> .....	34
Gambar 3. 12 <i>Flowchart Real Time Clock</i> .....	35
Gambar 3. 13 <i>Flowchart LCD 20x4</i> .....	36
Gambar 3. 14 <i>Flowchart Database</i> .....	38
Gambar 3. 15 Perancangan Tampilan <i>Website</i> .....	39
Gambar 4. 1 Hasil Perancangan Mekanik .....	41
Gambar 4. 2 Hasil Perancangan Sistem Pipa .....	42
Gambar 4. 3 Pengujian Sensor GPS dengan GPSmap 60CS .....	43
Gambar 4. 4 Sensor GPS mendapatkan sinyal. ....	43
Gambar 4. 5 Perbandingan Data GPS dari Sensor GPS dan GARMIN GPS .....	45
Gambar 4. 6 Potongan Tampilan Website Pengujian Sensor GPS.....	46

Gambar 4. 7 Pressure Gauge indikator tekanan (bar) .....	46
Gambar 4. 8 Sensor tekanan <i>SKU237545</i> .....	47
Gambar 4. 9 Potongan Tampilan Website Pengujian Sensor Tekanan <i>SKU237545</i> .....	47
Gambar 4. 10 Data Pada <i>Database</i> .....	48
Gambar 4. 11 Tampilan <i>Dashboard Website</i> .....	49
Gambar 4. 12 Tampilan kolom No. ID .....	49
Gambar 4. 13 Tampilan kolom <i>Pressure (BAR)</i> .....	50
Gambar 4. 14 Tampilan kolom <i>Location</i> .....	50
Gambar 4. 15 Tampilan kolom <i>Time</i> .....	51
Gambar 4. 16 Tampilan kolom <i>Status</i> .....	51
Gambar 4. 17 <i>Pressure Gauge</i> menunjukkan 2 Bar .....	52
Gambar 4. 18 <i>LCD 20x4</i> ketika tekanan >1 Bar .....	52
Gambar 4. 19 Tampilan Website kondisi 1 .....	53
Gambar 4. 20 <i>Pressure Gauge</i> Menunjukkan 0,9 Bar .....	54
Gambar 4. 21 <i>LCD 20x4</i> ketika tekanan <1 Bar .....	54
Gambar 4. 22 Tampilan Website kondisi 2 .....	54

## DAFTAR TABEL

### HALAMAN

Tabel 2. 1 Spesifikasi <i>NodeMCU ESP8266</i> .....	9
Tabel 2. 2 Spesifikasi <i>Arduino UNO R3</i> .....	11
Tabel 2. 3 Sensor Tekanan <i>SKU237545</i> .....	15
Tabel 2. 4 Data Pin <i>LCD 20x4</i> .....	17
Tabel 3. 1 Letak Komponen Pada Mekanik Keluruhan .....	23
Tabel 3. 2 Letak Komponen Pada Sistem Pipa .....	24
Tabel 3. 3 Konfigurasi Port Mikrokontroler Dan sensor Tekanan <i>SKU237545</i> .....	28
Tabel 3. 4 Konfigurasi Port Microcontroller Dan Sensor <i>GPS</i> .....	29
Tabel 3. 5 Konfigurasi Port Microcontroller Dan <i>RTC DS3231</i> .....	30
Tabel 3. 6 Konfigurasi Port Mikrokontoler Dan LCD. ....	31
Tabel 4. 1 Perbandingan Data Hasil Pengujian GPS dari Sensor GPS dan GARMIN GPS .....	44
Tabel 4. 2 Hasil pengukuran dari indikator tekanan Pressure Gauge dan Sensor Tekanan <i>SKU237545</i> .....	47

-----Halaman ini sengaja dikosongkan-----

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perusahaan manufaktur merupakan perusahaan yang kegiatannya membeli bahan baku kemudian mengolah bahan baku dengan mengeluarkan biaya-biaya lain menjadi barang jadi yang siap untuk di jual. Dalam akuntansi, persediaan merupakan baran-barang yang dimiliki perusahaan dengan tujuan untuk dijual, dan persediaan dapat terbagi menjadi tiga yaitu persediaan dabah baku, bahan dalam proses, dan barang jadi. Persediaan merupakan harta perusahaan yang digunakan untuk melakukan transaksi penjualan. Kegiatan operasional yang dilakukan oleh perusahaan saat ini sangatlah banyak, maka semakin banyaknya kegiatan yang dilakukan semakin banyak pula permasalahan yang akan dihadapi. Permasalahan yang kemungkinan akan terjadi adalah pencatatan ketika pengiriman dan pengreture-an produk hingga pencatatannya pada bagian persediaan. Permasalahan pada suatu perusahaan sebaiknya harus dicegah ataupun diminimalisir, yaitu dengan pengadaan alat *monitoring* produk otomatis .

Dalam distribusi gas misalnya, PT. Perusahaan Gas Negara (Persero) Tbk merupakan salah satu penyedia gas alam di Indonesia. yang telah memiliki pelanggan yang tersebar di Jawa, Sumatera, Kalimantan dan daerah lainnya di Indonesia. Pelanggan PT. Perusahaan Gas Negara (Persero) Tbk terdiri dari rumah tangga, industri rumahan dan industri yang skalanya besar. Hal ini membuat PT. Perusahaan Gas Negara (Persero) Tbk mempunyai jaringan perpipaan yang sangat panjang untuk memenuhi kebutuhan pelanggan. Banyak calon pelanggan utamanya pelanggan kecil dan komersial yang membutuhkan gas bumi tatapi tidak berada pada jaringan gas bumi sehingga mereka tidak dapat merasakan manfaat gas bumi. Jika dipasang jaringan gas bumi, membutuhkan investasi yang sangat tinggi dan waktu yang lama. Di lain sisi kebutuhan pelanggan akan energi yang murah dan ramah lingkungan semakin tinggi. Untuk itu PT. PGN *SOLUTION* melakukan inovasi, yaitu membuat peralatan yang dapat menyalurkan gas bumi ke pelanggan kecil tanpa melalui jaringan pipa dengan media *CNG Cradle* menggunakan peralatan penurun tekanan (*PRS*) yang ekonomis dan mampu memenuhi kebutuhan pelanggan tersebut.

Permasalahan pada proses pendistribusian gas bumi dengan menggunakan perangkat *CNG Cradle* adalah sulitnya *memonitoring* letak dan kondisi perangkat tersebut. Karena pencataannya masih manual, kadang terjadi kesalahan ketika proses perangkat keluar dan masuk. Maka dibutuhkan perangkat *monitoring* untuk menyelesaikan permasalahan tersebut.

## **1.2 Permasalahan**

Perumusan masalah yang dibahas dalam pengerjaan Proyek Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Belum adanya perangkat yang bisa *memonitoring* tekanan pada *CNG Cradle*.
2. Belum adanya perangkat yang menunjukkan lokasi produk *CNG Cradle*.
3. Tidak mengetahui kapan produk *CNG Cradle* pada konsumen harus diganti.
4. Belum adanya peringatan untuk penggantian produk *CNG Cradle* pada konsumen ketika kondisi akan habis..

## **1.3 Tujuan**

Tujuan yang dicapai dalam penyelesaian Proyek Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Mampu *monitoring* tekanan produk *CNG Cradle* pada jarak jauh..
2. Mampu mengirimkan informasi mengenai kondisi tekanan dan lokasi produk *CNG Cradle*.
3. Mampu menyajikan data hasil *monitoring* tekanan pada *CNG Cradle* di *website*.
4. Mampu memberikan notifikasi pada *website* ketika *CNG Cradle* pada konsumen harus diganti.

## **1.4 Sistematika Laporan**

Pembahasan Proyek Akhir ini akan dibagi menjadi lima Bab dengan sistematika sebagai berikut:

### **Bab I Pendahuluan**

Bab ini meliputi latar belakang, permasalahan, batasan masalah, tujuan, sistematika laporan, dan relevansi.



## **Bab II Teori Dasar**

Bab ini membahas teori dasar, teori penunjang dari peralatan-peralatan yang digunakan dalam pembuatan alat.

## **Bab III Perancangan Sistem**

Bab ini membahas mengenai desain perancangan dan pembuatan perangkat keras (*hardware*) yang terdiri dari atas perancangan rangkaian elektronika, perancangan mekanik serta perangkat lunak (*software*) yang terdiri atas program untuk memonitoring dan mengirim data hasil pembacaan pada *website* dan *database* serta memunculkan notifikasi ketika produk *CNG Cradle* pada konsumen harus diganti.

## **Bab IV Pengujian dan Analisa Sistem**

Bab ini membahas tentang pengukuran, pengujian alat dan analisa data yang didapat dalam pengujian alat.

## **Bab V Penutup**

Bab ini berisi kesimpulan dan saran dari hasil pembahasan yang telah diperoleh.

### **1.5 Relevansi**

Dengan dibuatnya alat ini diharapkan mampu :

1. Membantu proses monitoring pada distribusi produk *CNG Cradle* di PT. PGAS Solution Departemen Manufaktur & Repair.
2. Membantu PT. PGAS SOLUTION Departemen Manufaktur & Repair dalam mengembangkan teknologi perangkat gas.

-----Halaman ini sengaja dikosongkan-----

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

Bab ini membahas mengenai teori penunjang yang digunakan dalam membuat sebuah perangkat *Pressure Monitoring Menggunakan Sensor Tekanan Pada CNG Cradle Dengan Website dan Database*.

#### **2.1 Gas Alam [1]**

Beberapa dekade terakhir manusia mulai berpikir untuk memperoleh sumber energi baru pengganti sumber energi yang telah banyak dikenal dan digunakan, seperti minyak bumi dan batu bara. Namun seperti yang kita ketahui, karena minyak bumi dan batu bara merupakan sumber energi yang tidak dapat diperbarui, yang hingga kini jumlahnya semakin sedikit, salah satu sumber energi yang telah diminati adalah gas alam. Seperti halnya minyak bumi, gas alam merupakan campuran dari senyawa hidrokarbon yang terbentuk dari timbunan fosil-fosil organik yang berada dalam lapisan perut bumi sejak berjuta-juta tahun yang lalu. Perbedaannya dengan minyak bumi, gas alam lebih banyak mengandung hidrokarbon ringan, gas alam dapat ditemukan bersamaan dengan minyak bumi maupun terpisah dari minyak bumi.

##### **2.1.1 Komponen Penyusun Gas Alam**

Gas alam terdiri dari senyawa hidrokarbon ringan seperti metana, etana, propana, butana, pentana, sedikit senyawa hidrokarbon dengan atom C di atas 6, selain itu gas alam juga mengandung senyawa sulfida, dan nitrogen yang dimana zat-zat tersebut merupakan senyawa pengotor pada gas alam. Pada saat keluar dari sumur pengeboran, tidak menutup kemungkinan gas alam akan membawa zat tersebut, dan zat yang bersifat sebagai kondensat. Kondensat terbentuk dikarenakan adanya perbedaan temperatur dan tekanan di dalam bumi dan di luar bumi, senyawa hidrokarbon berat akan memiliki fasa gas pada saat di dalam bumi, namun saat keluar dari kerak bumi, akan terjadi penurunan temperatur dan menyebabkan hidrokarbon tersebut akan mencair (Samosir, 2009).

Zat pengotor dan kondensat akan mempengaruhi nilai kalori dari gas, selain itu kondensat yang terkandung dalam gas alam akan mempercepat laju korosi pipa bagian dalam, oleh karena itu

diperlukan proses penyaringan kotoran sebelum gas dimasukkan dalam jaringan pipa untuk didistribusikan. Prinsipnya adalah gas bumi diekspansi dalam suatu drum besar, maka akan terjadi penurunan tekanan gas secara mendadak sehingga terjadi pengembunan air dan hidrokarbon berat. Selanjutnya dipisahkan dengan glikol, glikol yang terikat air dan hidrokarbon berat akan terpisah di dasar drum dan gas akan dimasukkan dalam proses *purifikasi*.

### **2.1.2 Faktor Penentu Kualitas Gas Alam**

Faktor yang mempengaruhi kualitas bahan bakar sangat bergantung pada harga *specific gravity* (SG) dan harga *gross heating value* (GHV). Harga hidrokarbon yang memiliki atom C lebih dari 6 pada bahan bakar juga mempengaruhi kualitas gas alam namun dalam jumlah yang tidak terlalu besar, disebabkan komponen utama dalam bahan bakar gas adalah C<sub>1</sub>-C<sub>5</sub>. *Gross heating value* merupakan harga panas yang dihasilkan oleh bahan bakar, nilai GHV sebanding dengan nilai SG dimana semakin tinggi nilai tersebut maka kualitas semakin baik, begitupun juga sebaliknya .

## **2.2 *Compressed Natural Gas (CNG) Cradle* [2]**

*Compressed Natural Gas (CNG) Cradle* adalah rangkaian *cylinder* tekanan tinggi (*type 4*, Material Komposit) yang berisi 2 *cylinder* kapasitas 66 WLC untuk menyimpan CNG yang akan didistribusikan ke pelanggan. Perangkat *CNG Cradle* memerlukan perangkat *Pressure Regulating System (PRS)* yaitu suatu peralatan yang berfungsi untuk menerima pasokan gas dari *Compressed Natural Gas (CNG) Cradle* dan menurunkan tekanan dari tekanan tinggi (200 barg) menjadi tekanan rendah (0,3 – 1 barg) sehingga dapat disesuaikan dengan kebutuhan tekanan gas pada peralatan pelanggan. *PRS* yang dibuat ini adalah *PRS* mini atau disebut *Type A*, yang mampu menyalurkan gas ke pelanggan KOMERSIAL (Restoran, Hotel, Rumah Sakit, dan Rumah Susun, dll) dengan kapasitas 10 m<sup>3</sup>/jam.



**Gambar 2. 1 CNG Cradle & PRS**

### **2.3 Pressure Gauge [3]**

*Pressure Gauge* adalah alat yang digunakan untuk mengukur tekanan fluida (gas atau liquid) dalam tabung tertutup. Satuan dari alat ukur tekanan ini berupa psi (*pound per square inch*), psf (*pound per square foot*), mmHg (*millimeter of mercury*), inHg (*inch of mercury*), bar, ataupun atm (*atmosphere*). Pressure Gauge dapat digunakan dalam rangka pemantauan tekanan udara dan gas dalam kompresor, peralatan vakum, jalur proses, dan aplikasi tangki khusus seperti tabung gas medis dan alat pemadam kebakaran. Selain indikasi visual, beberapa alat pengukur tekanan dikonfigurasi untuk memberikan output listrik dari tekanan yang ditunjukkan dan pemantauan variabel lain seperti suhu

Pada area industri, banyak sekali macam macam pressure gauge yang digunakan, bergantung dengan fungsi dan kegunaan dari pressure gauge tersebut. Macam macam pressure gauge tersebut jika dilihat dari fungsinya maka dapat dibedakan seperti berikut : *Industrial pressure Gauge* adalah alat pengukur yang terbuat

stainless steel dirancang untuk Industri secara umum contohnya untuk minyak dan gas, bahan bakar alternatif, manufaktur kimia dan industri hidrolika mobil. Sebuah Industrial Pressure Gauge cocok untuk media yang tidak akan menghalangi sistem tekanan yang akan diukur. **Process Pressure Gauges** dapat melindungi terhadap lingkungan yang sangat ekstrim, seperti di industri petrokimia. Dimana pada area tersebut sistem pasti akan mengalami getaran dan korosi. Oleh karena itu Alat Process Pressure Gauges sangat diperlukan untuk industri pada area minyak, gas dan aplikasi kimia.



**Gambar 2. 2 Pressure Gauge**

#### **2.4 NodeMCU ESP8266 [4]**

NodeMCU pada dasarnya adalah pengembangan dari ESP 8266 dengan *firmware* berbasis e-Lua. Pada NodeMcu dilengkapi dengan *micro usb port* yang berfungsi untuk pemrograman maupun *power supply*. Selain itu juga pada NodeMCU di lengkapi dengan tombol *push button* yaitu tombol *reset* dan *flash*. NodeMCU menggunakan bahasa pemrograman Lua yang merupakan *package* dari esp8266. Bahasa Lua memiliki logika dan susunan pemrograman yang sama dengan c hanya berbeda *syntax*. Jika menggunakan bahasa Lua maka dapat menggunakan *tool* Lua *loader* maupun Lua *uploder*.

Selain dengan bahasa Lua NodeMCU juga *support* dengan *software* Arduino IDE dengan melakukan sedikit perubahan *board manager* pada Arduino IDE.

Sebelum digunakan, *board* ini harus di *flash* terlebih dahulu agar *support* terhadap *tool* yang akan digunakan. Jika menggunakan Arduino IDE menggunakan *firmware* yang cocok yaitu *firmware* keluaran dari Ai-Thinker yang *support* AT Command. Untuk penggunaan *tool loader*

**Tabel 2. 1 Spesifikasi NodeMCU ESP8266**

SPESIFIKASI	NODEMCU
Mikrokontroler	ESP8266
Ukuran <i>Board</i>	57 mm x 30mm
Tegangan <i>Input</i>	3,3 ~ 5V
GPIO	13 PIN
Kanal PWM	10 Kanal
10 bit ADC Pin	1 Pin
<i>Flash Memory</i>	4MB
<i>Clock Speed</i>	40/26/24 MHz
Wifi	IEEE 802.11 b/g/n
Frekuensi	2,4 GHz – 22,5 GHz
USB <i>Port</i>	Micro USB
<i>Card Reader</i>	Tidak Ada
USB to Serial Converter	CH340G



**Gambar 2. 3 Board NodeMCU ESP8266**

### **2.5 Arduino Uno [10]**

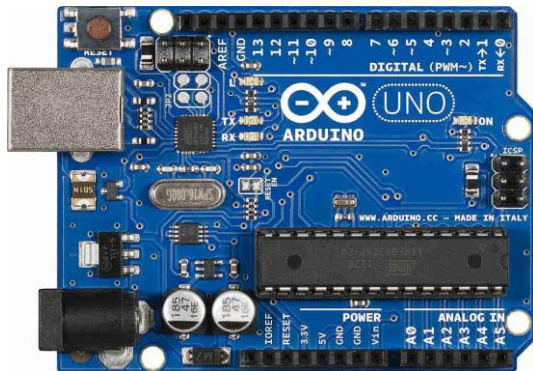
Arduino merupakan perangkat elektronik atau papan rangkaian elektronik *open – source* yang di dalamnya terdapat komponen utama, yaitu sebuah *chip* mikrokontroler dengan jenis AVR dari perusahaan Atmel. Mikrokontroler itu sendiri adalah *chip* atau IC (*Integrated circuit*) yang bisa diprogram menggunakan komputer. Tujuan menanamkan program pada mikrokontroler adalah agar rangkaian elektronik dapat membaca *input*, memproses *input* tersebut dan kemudian menghasilkan *output* sesuai yang diinginkan. Jadi mikrokontroler bertugas sebagai otak yang mengendalikan *input*, proses, dan *output* sebuah rangkaian elektronik.

Arduino UNO R3 adalah mikrokontroler berbasis ATmega328P dengan *Clock Speed* 16Mhz dan *Flash Memory* 32 KB, 0.5 KB telah digunakan untuk bootloader. Tegangan operasi untuk arduino jenis ini yaitu 5 Volt. Sedangkan tegangan *input* yang direkomendasikan yakni 7 sampai 12 Volt. Arduino UNO ini memiliki 14 buah pin digital I/O, 6 diantaranya menyediakan PWM, 6 pin analog *input* pada pin A0 – A5, sambungan USB, sambungan catu daya tambahan dan tombol pengaturan ulang. Pada Tabel 2.1 merupakan spesifikasi dari Arduino UNO R3, dan pada Gambar 2.9 adalah bentuk fisik dari Arduino UNO.



**Tabel 2. 2 Spesifikasi Arduino UNO R3**

<b>Spesifikasi</b>	<b>Keterangan</b>
Chip Mikrokontroler	ATMega328P
Tegangan Operasi	5 Volt
Tegangan <i>Input</i> (Rekomendasi)	7 Volt-12 Volt
Tegangan <i>Input</i> (Limit)	6 Volt- 20 Volt
<i>Pin</i> Digital I/O	16, (6 buah diantaranya dapat digunakan sebagai <i>Output</i> PWM)
<i>Pin</i> Analog <i>Input</i>	6 (A0 – A.5)
Arus DC per <i>Pin</i> I/O	40 mA
Arus DC <i>Pin</i> 3,3Volt	50 mA
Memori <i>Flash</i>	32 KB, 0.5 KB telah digunakan untuk <i>Bootloader</i>
SRAM	2 Kb
EEPROM	1 Kb
<i>Clock Speed</i>	16 MHz



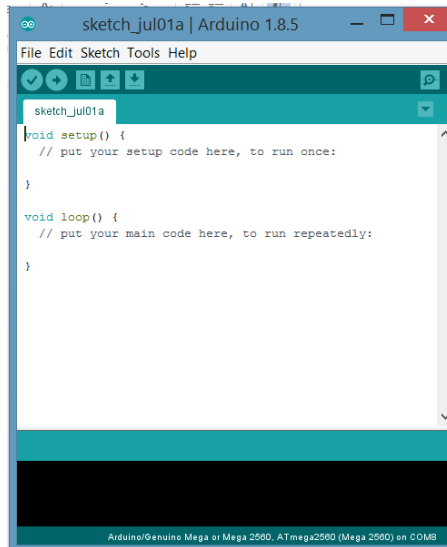
**Gambar 2. 4 Board Arduino UNO**

## 2.6 Arduino IDE [5]

Arduino IDE adalah perangkat lunak yang digunakan untuk memprogram, monitoring dan *debugging* mikrokontroler Arduino. IDE itu merupakan kependekan dari *Integrated Development Environment*, atau secara bahasa mudahnya merupakan lingkungan terintegrasi yang digunakan untuk melakukan pengembangan. Disebut sebagai lingkungan karena melalui *software* inilah Arduino

dilakukan pemrograman untuk melakukan fungsi-fungsi yang dinamakan melalui sintaks pemrograman.

Arduino menggunakan bahasa pemrograman sendiri yang menyerupai bahasa C. Bahasa pemrograman Arduino (*Sketch*) sudah dilakukan perubahan untuk memudahkan pemula dalam melakukan pemrograman dari bahasa aslinya. Untuk tampilan dari *sketch Software* Arduino IDE ini dapat dilihat pada Gambar 2.13.



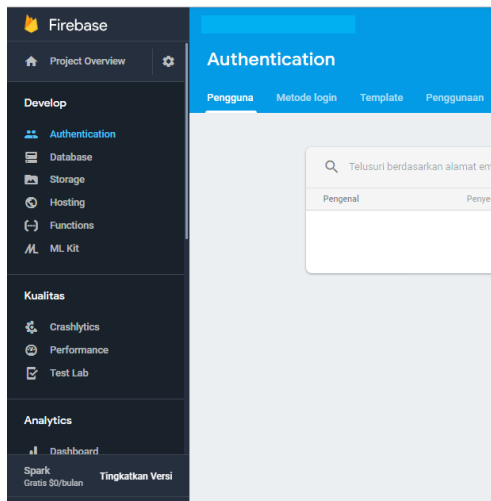
**Gambar 2. 5 Sketch dari Software Arduino IDE**

## 2.7 Firebase [6]

*Firestore* adalah *Cloud Service Provider* dan *Backend as a Service* yang dimiliki oleh Google. *Firestore* memiliki produk utama, yaitu menyediakan database *realtime* dan *backend* sebagai layanan. Layanan yang dimaksudkan menyediakan pengembang aplikasi API yang memungkinkan aplikasi data yang akan disinkronisasi di klien dan disimpan di *cloud Firestore*. *Firestore* menyediakan *library* untuk berbagai *client platform* yang memungkinkan integrasi dengan Android, iOS, JavaScript, Java, Objective-C dan Node aplikasi Js dan dapat juga disebut sebagai layanan DbaaS (Database as a Service) dengan konsep *realtime*. *Firestore* digunakan untuk

mempermudah dalam penambahan fitur-fitur yang akan dibangun oleh developer.

*Firebase* merupakan solusi yang ditawarkan oleh Google untuk mempermudah dalam pengembangan aplikasi *mobile* maupun *web*. Kita tidak perlu membangun fitur-fitur yang dibuat pada *backend* dan infrastruktur dari awal sehingga kita fokus untuk mengembangkan aplikasi yang berkualitas tinggi tanpa perlu mengeluarkan effort yang besar. *Firebase* memiliki banyak SDK yang memungkinkan untuk mengintegrasikan layanan ini dengan *Android*, *iOS*, *Javascript*, *C++* hingga *Unity*.



**Gambar 2. 6 Tampilan Firebase**

## 2.8 *Dreamweaver* [7]

Adobe *Dreamweaver* adalah program yang digunakan untuk membuat atau menyunting halaman *web*. *Software Dreamweaver* dikeluarkan oleh Adobe System. Aplikasi ini banyak digunakan oleh para programmer, desainer dan developer *web* dikarenakan kemudahan dalam penggunaannya, kelengkapan fiturnya dan juga dukungannya terhadap teknologi terkini. Adobe *Dreamweaver* menyediakan fitur editor WYSIWYG (What You See is What You Get) atau dalam bahasa kesehariannya disebut Design View.

Maksudnya adalah, tampilan hasil akhir *web* kita nanti akan sama dengan tampilan pada saat proses perancangan halaman *web*. Dengan segala fitur yang ada pada Adobe *Dreamweaver*, membuat suatu *web* bukanlah hal yang sulit. Kita tidak perlu menguasai berbagai macam bahasa pemrograman *web* seperti HTML, CSS, Javascript, PHP, dan sebagainya. Cukup mengetahui dasar dasarnya saja, karena didalam aplikasi ini sudah disediakan alat alat otomatis. Selain itu, aplikasi ini juga menyediakan 3 macam tampilan yaitu Code View, Design View dan Split View. Code View cocok untuk para programmer yang terbiasa dengan kode kode pemrograman *web*. Sedangkan Design View cocok untuk para Designer yang terbiasa dengan visual. Jika ingin menggunakan keduanya, bisa memilih Split View.



**Gambar 2. 7 Logo *DreamWeaver***

## **2.9 Sensor Tekanan SKU237545 [8]**

Sensor Tekanan SKU237545 adalah sensor untuk mengukur tekanan suatu zat. Tekanan ( $p$ ) adalah satuan fisika untuk menyatakan gaya ( $F$ ) per satuan luas ( $A$ ). Satuan tekanan sering digunakan untuk mengukur kekuatan dari suatu cairan atau gas. Satuan tekanan dapat dihubungkan dengan satuan volume dan suhu. Semakin tinggi tekanan di dalam suatu tempat dengan isi yang sama, maka suhu akan semakin tinggi.

Prinsip kerja dari sensor tekanan ini adalah mengubah tegangan mekanis menjadi sinyal listrik. Kurang ketengan didasarkan pada prinsip bahwa tahanan pengantar berubah dengan panjang dan luas penampang.

Berikut ini spesifikasi dari sensor tekanan SKU237545 :

**Tabel 2. 3 Sensor Tekanan SKU237545**

Tegangan Kerja	DC 5.0V
Tegangan Output	DC 0,5-4,5 V
Material sensor	Paduan baja karbon
Bekerja Saat Ini	$\leq 10$ mA
Rentang Tekanan Kerja	0-1,2 MPa
Tekanan Terbesar	2.4 MPa
Panjang kabel	19cm
Hancurkan Tekanan	3.0 MPa
TEMP Bekerja. Jarak	0-85 °C
kisaran suhu penyimpanan	0-100 °C
Mengukur Kesalahan	$\pm 1,5\%$ FSO
Kesalahan Rentang Suhu:	$\pm 3,5\%$ FSO
Waktu merespon	$\leq 2.0$ ms
Siklus Hidup	500.000 pcs
Aplikasi	pengukuran cairan gas non-korosif

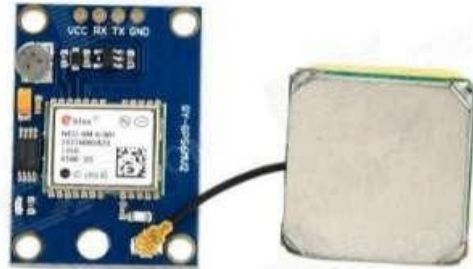


**Gambar 2. 8 Sensor tekanan SKU237545**

### **2.10 Modul GPS NEO-06 [6]**

GPS (*Global Positioning System*) adalah sistem radio navigasi satelit yang dikembangkan oleh DOD (the U.S Dept. of Defense) untuk keperluan navigasi global segala cuaca dimuka bumi pada sembarang waktu. Sistem ini memungkinkan pemakai GPS menentukan posisi, kecepatan gerak dalam koordinat tiga dimensi dan waktu dengan teliti. Sistem radio navigasi satelit ini terdiri dari tiga bagian yaitu : *Space Segment*, *Control Segment*, dan *User Segment*. Penentuan posisi GPS digambarkan dengan menggunakan nilai koordinat X dan Y atau garis bujur dan garis lintang (longitude/latitude). NEO-6M adalah salah satu modul GPS yang masuk dalam salah satu seri GPS UBLOX NEO-6 yang memiliki kinerja tinggi, *receiver* yang fleksibel, murah, dan menawarkan berbagai pilihan konektivitas hanya dalam miniatur 16 x 12,2 x 2,4 mm. Mesin akuisisi yang memiliki 2 juta correlators ini memungkinkan untuk menemukan satelit secara langsung. Serta dengan desain dan teknologi yang inovatif menjadikan NEO-6M

sebuah navigasi yang paling baik bahkan di lingkungan yang ekstrim.



**Gambar 2. 9 Modul GPS NEO-06**

### 2.11 LCD 20 x 4 [5]

*Liquid Crystal Display* (LCD) adalah suatu jenis media tampilan yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama pada setiap rangkaian elektronika saat ini, seperti komputer, kalkulator, dll. Pada kali ini penulis menggunakan LCD seri 20x4, maka pada tampilan yang muncul sebanyak 20 karakter dan 4 baris. Susunan dari titik-titik inilah yang nantinya dapat menampilkan karakter yang beraneka ragam. Pada Tabel 2.1 dijelaskan pin-pin yang terdapat pada LCD 20x4.

**Tabel 2. 4 Data Pin LCD 20x4**

PIN	Nama	Fungsi
1	Vss	Ground voltage
2	Vcc	+5V
3	Vee	Contras voltage
4	RS	Register select 0 = Instruction Register I = Data Register
5	R/W	Read/Write, to choose write or read mode 0 = write mode I = read mode
6	EN	Enable 0 = start to lacht data to LCD character I = disable
7	DB0	I.SB

PIN	Nama	Fungsi
8	DB1	-
9	DB2	-
10	DB3	-
11	DB4	-
12	DB5	-
13	DB6	-
14	DB7	MSB
15	BPL	<i>Back Plane Light</i>
16	GND	<i>Ground Voltage</i>

Mengacu pada Tabel 2.1 dapat dijelaskan mengenai EN, RS, RW, yaitu untuk jalur EN dinamakan *Enable*. Jalur ini difungsikan untuk memberitahu LCD bahwa anda sedang mengirimkan sebuah data. Untuk mengirimkan data ke LCD, maka melalui program EN harus dibuat logika *low* "0" dan set pada dua jalur kontrol yang lain RS dan RW. Ketika dua jalur yang lain telah siap, *set* EN dengan logika "1" dan tunggu untuk sejumlah waktu tertentu (sesuai dengan *datasheet* dari LCD tersebut ) dan berikutnya set EN ke logika *low* "0".

Kemudian untuk jalur RS adalah jalur *register select*. Ketika RS berlogika *low* "0", data akan dianggap sebagai sebuah perintah atau instruksi khusus (seperti *clear screen*, posisi kursor, dll ). Ketika RS berlogika *high* "1", data yang dikirim adalah data *text* yang akan ditampilkan pada *display* LCD. Sebagai contoh, untuk menampilkan huruf "T" pada layar LCD maka RS harus diset logika *high* "1". Selanjutnya yang terakhir Jalur RW adalah jalur kontrol *Read/Write*. Ketika RW berlogika *low* (0), maka informasi pada bus data akan dituliskan pada layar LCD. Ketika RW berlogika *high* "1", maka program akan melakukan pembacaan memori dari LCD. Sedangkan pada aplikasi umum pin RW selalu diberi logika *low* "0".

Didalam LCD ada beberapa perintah dasar yang harus dipahami, yaitu adalah inisialisasi LCD karakter. Pada Gambar 2.10 ditampilkan gambar bentuk dasar dari LCD ukuran 20x4.





**Gambar 2. 10 LCD 20x4**

### **2.12 Data Logger [9]**

Logging data (data logging) adalah proses otomatis pengumpulan dan perekaman data dari sensor untuk tujuan pengarsipan atau tujuan analisis. Sensor digunakan untuk mengkonversi besaran fisik menjadi sinyal listrik yang dapat diukur secara otomatis dan akhirnya dikirimkan ke komputer atau mikroprosesor untuk pengolahan. Berbagai macam sensor sekarang tersedia. Sebagai contoh, suhu, intensitas cahaya, tingkat suara, sudut rotasi, posisi, kelembaban relatif, pH, oksigen terlarut, pulsa (detak jantung), bernapas, kecepatan angin, dan gerak. Selain itu, banyak peralatan laboratorium dengan output listrik dapat digunakan bersama dengan konektor yang sesuai dengan data logger.

Data logger (perekam data) adalah sebuah alat elektronik yang mencatat data dari waktu ke waktu baik yang terintegrasi dengan sensor dan instrumen didalamnya maupun eksternal sensor dan instrumen. Atau secara singkat data logger adalah alat untuk melakukan data logging.

#### **2.11.1 Real Time Clock [9]**

RTC adalah sebuah rangkaian elektronika yang berfungsi sebagai acuan waktu. Pada umumnya RTC digunakan pada alat elektronika yang membutuhkan akurasi waktu yang sesuai dengan waktu dunia. RTC berbeda dengan jam biasa karena RTC umumnya hanya dalam bentuk IC. Dalam penggunaannya, dengan adanya RTC sebuah sistem dapat fokus dengan tugas utamanya. Selain itu, RTC mempunyai sumber daya yang berbeda dari sistem. Sehingga ketika

sistem dimatikan RTC masih berfungsi dan waktunya tidak akan berhenti atau *restart*. Data – data yang tersimpan pada IC DS3207 disimpan pada *register* 00H untuk detik, 01H untuk menit, 02H untuk jam, 03H untuk hari, 04H untuk tanggal, 05H untuk bulan 06H untuk tahun, 07H untuk kontrol dan RAM 56x8 pada *register* 08H – 3FH. *Register* tersebut bisa diakses oleh mikrokontroler melalui bus I2C. Pada Gambar 2.13 adalah bentuk fisik dari RTC.



**Gambar 2. 11 Modul RTC 3231**

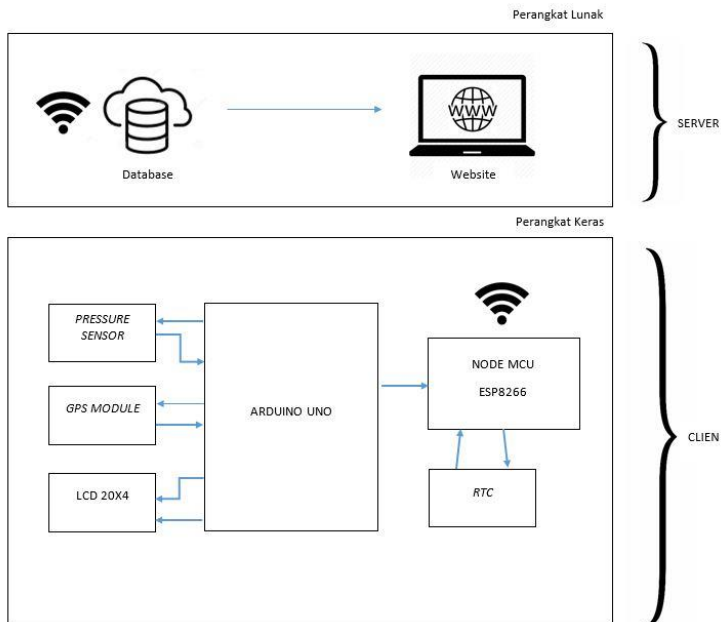
# BAB III

## PERANCANGAN PERANGKAT KERAS DAN PERANGKAT LUNAK

Bab ini membahas perancangan dari perangkat keras dan perangkat lunak *Pressure Monitoring* Menggunakan Sensor Tekanan SKU237545 Pada *CNG Cradle* Dengan *Website* dan *Database*.

### 3.1 Blok Diagram Sistem Keseluruhan

Perancangan sitem keseluruhan *Pressure Monitoring* Menggunakan Sensor Tekanan SKU237545 Pada *CNG Cradle* Dengan *Website* dan *Database* terbagi menjadi empat bagian penting yaitu perancangan mekanik, perancangan Elektronik, perancangan program, dan perancangan *database & website*.



**Gambar 3. 1 Diagram Fungsional Sistem**

Berdasarkan Gambar 3.1 alur kerja sistem secara umum yaitu, Arduino Uno sebagai subsistem membaca sensor tekanan SKU237545 pada rangkaian yang diberi tekanan dari gas elpiji serta membaca hasil koordinat dari modul GPS NEO-06. Kemudian dua data tersebut diserial komunikasikan dengan NodeMCU ESP8266. Digunakan Arduino Uno karena jika langsung menggunakan NodeMCU ESP8266 pembacaan ADC sensornya tidak tepat atau tidak linier, sehingga data yang didapatkan tidak sesuai. Kemudian Arduino Uno juga berfungsi memberikan output pada LCD 20x4 sesuai kondisi yang ditentukan. NodeMCU Esp8266 berfungsi menerima data dari modul RTC DS3231 yang berfungsi sebagai Real Time. NodeMCU Esp8266 juga berfungsi untuk menerima data serial komunikasi dari Arduino Uno dan untuk mengirimkan seluruh data ke *database* yang selanjutnya akan ditampilkan di Website.

Pada diagram fungsional sistem di atas diterangkan bahwa garis berwarna biru menunjukkan arah data, kemudian garis berwarna merah menunjukkan sumber / vcc, dan yang terakhir garis berwarna hitam menunjukkan perintah dari software (Arduino IDE) ke hardware (Arduino Uno dan NodeMCU ESP8266).

### **3.2 Perancangan Mekanik**

Dalam perancangan mekanik pada Proyek Akhir dilakukan dibagi dua tahap perancangan, perancangan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

- Perancangan mekanik keseluruhan
- Perancangan sistem pipa
- Perancangan pada PCB

### 3.2.1 Perancangan Mekanik Keseluruhan



**Gambar 3. 2 Desain Rangkaian Mekanik Keseluruhan**

Untuk tata letak komponen pada perancangan mekanik keseluruhan ditunjukkan pada pada Tabel 3.1

**Tabel 3. 1 Letak Komponen Pada Mekanik Keluruhan**

Ket. Gambar	Nama Komponen
A	Tabung Gas Elpiji
B	Selang Gas
C	Regulator Elpiji
D	Box Rangkaian Elektronik
E	Rangkaian Sistem Pipa
F	Box Rangkaian Sistem Pipa
G	Kerangka Besi

Pada perancangan mekanik keseluruhan, Tabung Gas Elpiji dipasang regulator untuk menurunkan tekanan, Digunakan regulator yang bisa diatur tekanannya. Setelah dipasang reguator, dilanjutkan dengan pemasangan selang untuk menyalurkan aliran gas ke rangkaian sistem pipa. Sensor tekanan SKU237545 dipasang di ujung rangkaian sistem pipa untuk selanjutnya diproses di rangkaian elektronik dan dikirim ke database dan website. Semua rangkaian tersebut diletakkan di atas kerangka besi.

### 3.2.2 Perancangan Sistem Pipa



**Gambar 3. 3 Desain Rangkaian sistem pipa**

Untuk tata letak komponen pada perancangan sistem pipa ditunjukkan pada pada Tabel 3.2

**Tabel 3. 2 Letak Komponen Pada Sistem Pipa**

Ket. Gambar	Nama Komponen
A	Konektor A
B	Elbow Drat
C	T
D	Valve (untuk rilis)
E	Pressure Gauge
F	Elbow
G	Konektor B
H	Tubing

Pada perancangan sistem pipa, Konektor A berfungsi menghubungkan rangkaian dengan selang, kemudian dilanjutkan dengan elbow yang berfungsi untuk membelokkan aliran agar rangkaian sesuai dengan dudukan kerangka besi. Setelah melalui elbow terdapat T yang akan membagi jalur untuk menuju valve. Valve berfungsi untuk merilis gas agar tekanannya turun. Terdapat pressure gauge pada rangkaian yang bekerja sebagai indikator tekanan yang berada di dalam rangkaian. Konektor B berfungsi menghubungkan rangkaian pada sensor SKU237545.

### 3.2.3 Perancangan Pada PCB

Perancangan PCB (*Printed Circuit Board*) dilakukan bersama dengan perancangan tata letak komponen. Proses ini sangat erat kaitannya dengan pola PCB. Perancangan PCB menggunakan software EAGLE 6.4.0. *Software* ini merupakan *software* berbasis windows yang difungsikan untuk merancang PCB dan menggambar skematik rangkaian.

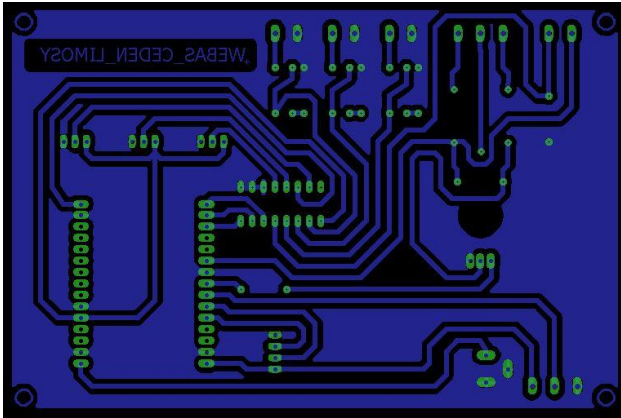
Berdasarkan perancangan pada PCB berikut adalah hasil dari pembuatan *layout* PCB dengan menggunakan *software* EAGLE. *Layout* PCB memegang peranan penting karena akan dijadikan film yang akan dicetak di PCB. Perancangan *layout* PCB pada Gambar 3.3 didasarkan pada beberapa pertimbangan yang menyangkut keamanan dan efisiensi PCB yang digunakan.

Untuk menyelesaikan rancangan *layout* PCB, hal-hal yang penting dan perlu diperhatikan adalah :

1. Letak komponen yang rapi dan sistematis
2. Hubungan pengawatan yang sependek mungkin
3. Hindari sudut pengawatan atau belokan yang tajam ( $30^\circ$ ,  $60^\circ$ ,  $90^\circ$ )
4. Ukuran PCB yang sekecil/sehemat mungkin

Pembuatan PCB yang dilakukan adalah dengan cara digosok. Adapun bahan-bahan utamanya yang dibutuhkan adalah :

- a. PCB polos
- b. Kertas hasil print laser *layout*
- c. Setrika
- d. Pelarut PCB (feri klorida)



**Gambar 3. 4 Layout PCB**

Hasil jadi pada *layout* PCB pada Gambar 3.4 , dicetakkan pada PCB polos yang akan digunakan untuk peletakkan komponen elektronik. Langkah dalam pembuatan PCB sebagai berikut:

- a. Pembuatan PCB dilakukan secara manual dengan menempalkan hasil cetak *layout* pada PCB polos yang dipanaskan dengan menggunakan setrika agar tinta hasil cetak *layout* menempel pada PCB polos.
- b. Setelah dipanaskan selama 10-15 menit, rendam PCB dengan air agar kertas film yang menempel pada PCB terlepas
- c. Potong PCB sesuai dengan ukuran tata jalur yang telah di gambar seperti Gambar 3.3 agar proses *etching* (peleburan tembaga dengan larutan  $\text{FeCl}_3$ ) tidak memerlukan waktu lama.
- d. Larutkan tembaga pada PCB dengan menggunakan larutan  $\text{FeCl}_3$ . Dengan wadah plastik dan air panas.
- e. Masukkan  $\text{FeCl}_3$  secukupnya pada wadah plastik yang telah terisi dengan air panas, kemudian masukkan PCB ke larutan tersebut.
- f. Goyangkan wadah plastik secara perlahan untuk mempercepat proses pelarutan tembaga pada PCB. Umumnya proses *etching* tidak memerlukan waktu lama.



- Jika tembaga pada PCB yang tidak terkena tinta telah luntur, maka proses *etching* telah selesai.
- g. Setelah proses *etching* selesai, keluarkan PCB dari larutan dan bilas dengan air.
  - h. Gunakan kain yang dinasahi dengan bensin untuk membersihkan tinta-tinta yang menempel pada PCB hingga jalur-jalur tembaga pada PCB terlihat. Lalu keringkan PCB.
  - i. Siapkan bor listrik dengan mata bor diameter 0,8 s/d 1mm. Lalu lubangi jalur yang membentuk pola lobang( lingkaran).
  - j. Setelah pengeboran selesai bersihkan PCB dan bilas dengan air
  - k. Selesai.

### **3.3 Perancangan Elektronik**

Sedangkan dalam perancangan elektrik pada Proyek Akhir ini terbagi menjadi empat buah subsistem dan satu buah sistem keseluruhan. Spesifikasi dari masing masing subsistem tersebut adalah sebagai berikut:

- 1) Perancangan subsistem Pengambil data tekanan gas.
- 2) Perancangan subsistem Pengambil data koordinat lokasi.
- 3) Perancangan subsistem Data Logger (tanggal dan waktu).
- 4) Perancangan subsistem interface LCD.
- 5) Perancangan Sistem keseluruhan

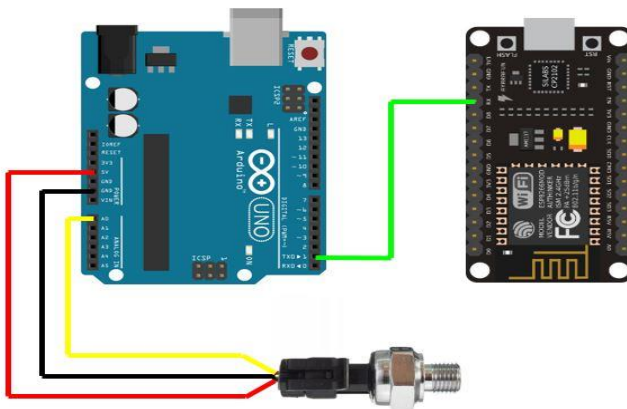
#### **3.3.1 Perancangan Subsistem Sensor Tekanan SKU237545**

Pada Subsistem Pengambil Data Tekanan Gas, digunakan mikrokontroler Arduino Uno sebagai pengumpul data dari sensor tekanan SKU237545 yang nantinya akan diolah dan dikirimkan ke mikrokontroler NodeMCU ESP8266 dengan menggunakan komunikasi serial. NodeMCU ESP8266 berfungsi untuk mengupload data ke database yang selanjutnya akan ditampilkan di website.

Adapun *setting port* yang digunakan untuk Subsistem ini ditunjukkan pada Tabel 3.1 dan Gambar 3.5 merupakan skematik dari konfigurasi *Port* Mikrokontroler dan Sensor Tekanan SKU237545.

**Tabel 3. 3 Konfigurasi Port Mikrokontroler Dan sensor Tekanan  
SKU237545**

No	sArduino	Sensor Tekanan SKU237545	NodeMCU ESP 8266	Warna Kabel
1	Pin VCC 5 Volt	VCC 5 Volt	-	Merah
2	Pin Ground	Ground	-	Hitam
3	Pin A0	Data Sensor	-	Kuning
4	Pin TX	-	Pin RX	Hijau



**Gambar 3. 5 Rangkaian Subsystem Pengambil Data Tekanan  
Gas**

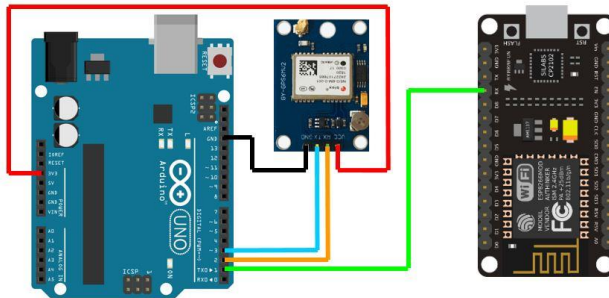
### 3.3.2 Perancangan Subsystem Pengambil Data Koordinat Lokasi

Pada Subsystem Pengambil Data Koordinat Lokasi, digunakan mikrokontroler Arduino Uno sebagai pengumpul data dari modul GPS NEO-06 yang nantinya akan diolah dan dikirimkan ke mikrokontroler NodeMCU ESP8266 dengan menggunakan komunikasi serial. NodeMCU ESP8266 berfungsi untuk mengupload data ke database yang selanjutnya akan ditampilkan di website.

Adapun *setting port* yang digunakan untuk Subsistem ini ditunjukkan pada Tabel 3.2 dan Gambar 3.6 merupakan skematik dari konfigurasi *Port* Mikrokontroler dan Modul GPS NEO-06.

**Tabel 3. 4 Konfigurasi Port Microcontroller Dan Sensor GPS**

No	Arduino	Modul GPS NEO-06	NodeMCU ESP 8266	Warna Kabel
1	Pin 3V3	Pin VCC	-	Merah
2	Pin Ground	Pin Ground	-	Hitam
3	Pin 2	Pin RX	-	Oranye
4	Pin 3	Pin TX	-	Biru Muda
5	Pin TX	-	Pin RX	Hijau



**Gambar 3. 6 Rangkaian Subsistem Pengambil Data Koordinat Lokasi**

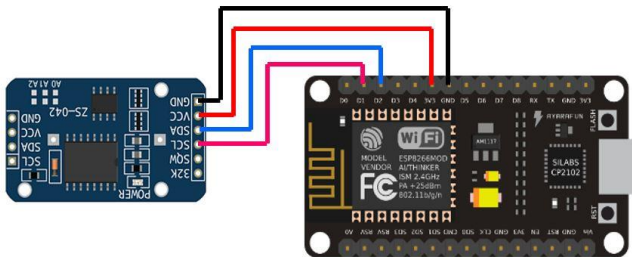
### 3.3.3 Perancangan Subsistem Data *Logger* (Tanggal Dan Waktu)

Pada Subsistem Data Logger, digunakan mikrokontroler NodeMCU ESP8266 sebagai pengumpul data dari modul RTC DS231 yang berfungsi untuk mengeset data tanggal dan waktu secara *realtime* dan akan langsung diupload ke database dan ditampilkan di website.

Adapun *setting port* yang digunakan untuk Subsistem ini ditunjukkan pada Tabel 3.3 dan Gambar 3.7 merupakan skematik dari konfigurasi *Port* Mikrokontroler dan Modul RTC DS3231.

**Tabel 3. 5 Konfigurasi Port Microcontroller Dan RTC DS3231**

No	RTC DS3231	NodeMCU ESP 8266	Warna Kabel
1	<i>Pin Ground</i>	<i>Pin Ground</i>	Hitam
2	<i>Pin VCC</i>	<i>Pin 3V3</i>	Merah
3	<i>Pin SDA</i>	<i>Pin D2</i>	Biru
4	<i>Pin SCL</i>	<i>Pin D1</i>	Merah Muda



**Gambar 3. 7 Rangkaian Subsistem *Data Logger***

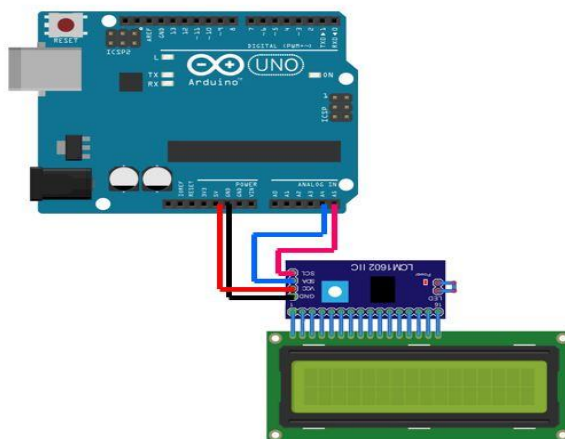
### 3.3.4 Perancangan Subsistem *Interface LCD*

Pada Subsistem Interface LCD, digunakan mikrokontroler Arduino Uno untuk mensetting kondisi yang ditampilkan oleh LCD 20x4. Kondisi tersebut yaitu ketika nilai sensor tekanan SKU237545 >1 bar, maka akan muncul tulisan “Gas is available”. Dan kondisi yang lainnya yaitu ketika nilai sensor tekanan SKU237545 <1 bar, maka akan muncul tulisan “Proses Pengiriman Cradle”.

Adapun *setting port* yang digunakan untuk Subsistem ini ditunjukkan pada Tabel 3.4 dan Gambar 3.8 merupakan skematik dari konfigurasi *Port* Mikrokontroler dan LCD 20x4.

**Tabel 3. 6 Konfigurasi Port Mikrokontoler Dan LCD.**

No	sArduino	LCD (I2C)	Warna Kabel
1	<i>Pin VCC 5 Volt</i>	<i>Pin VCC</i>	Merah
2	<i>Pin Ground</i>	<i>Pin Ground</i>	Hitam
3	<i>Pin A4</i>	<i>Pin SDA</i>	Biru
4	<i>Pin A5</i>	<i>Pin SCL</i>	Merah Muda

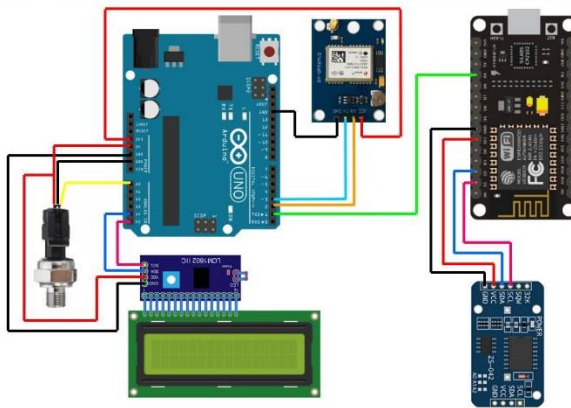


**Gambar 3. 8 Rangkaian Subsistem Interface LCD**

### 3.3.5 Perancangan Sistem Keseluruhan

Rancangan Sistem Keseluruhan merupakan penggabungan dari seluruh subsistem yang sudah dirancang. Data sensor tekanan SKU237545 dan modul GPS NEO-06 diambil dan diolah oleh mikrokontroler Arduino Uno. Setelah data masuk, data dikirim ke mikrokontroler NodeMCU ESP 8266 dengan komunikasi serial. Setelah data sampai pada NodeMCU8266 data digabungkan dengan data RTC DS3231 dan diupload ke *database* dan ditampilkan pada *website*. Kemudian fungsi dari LCD 20x4 yaitu untuk interface pada client agar mengetahui status *CNG Cradle*.

Berikut ini merupakan skematik dari rangkaian elektronik keseluruhan pada gambar 3. 9 di bawah ini.



**Gambar 3. 9 Rangkaian Sistem Keseluruhan**

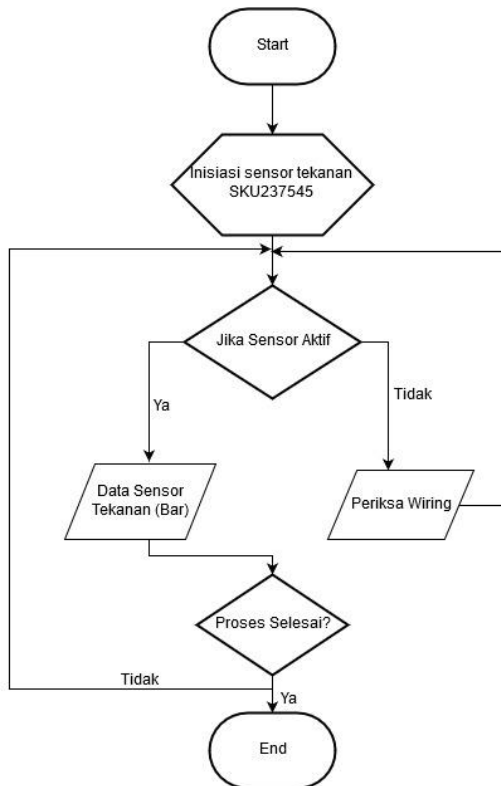
### **3.4 Perancangan Program**

Pada tahap ini dilakukan sebuah perancangan agar sistem yang dibuat mampu bekerja sesuai dengan instruksi yang diberikan. Pada tahap ini dilakukan perancangan dengan menggunakan beberapa *software* yang dibutuhkan.

Untuk perancangan *software* pada pengerjaan Proyek Akhir ini dilakukan dua tahap, tahapan tersebut adalah:

1. Perancangan program Sensor Tekanan SKU237545.
2. Perancangan proram Modul GPS NEO-06.
3. Perancangan program RTC DS3231
4. Perancangan program LCD 20x4.

### 3.4.1 Perancangan Program Sensor Tekanan SKU237545



**Gambar 3. 10 Flowchart Sensor Tekanan SKU237545**

Penjelasan *flowchart* berdasarkan Gambar 3.10 adalah sebagai berikut:

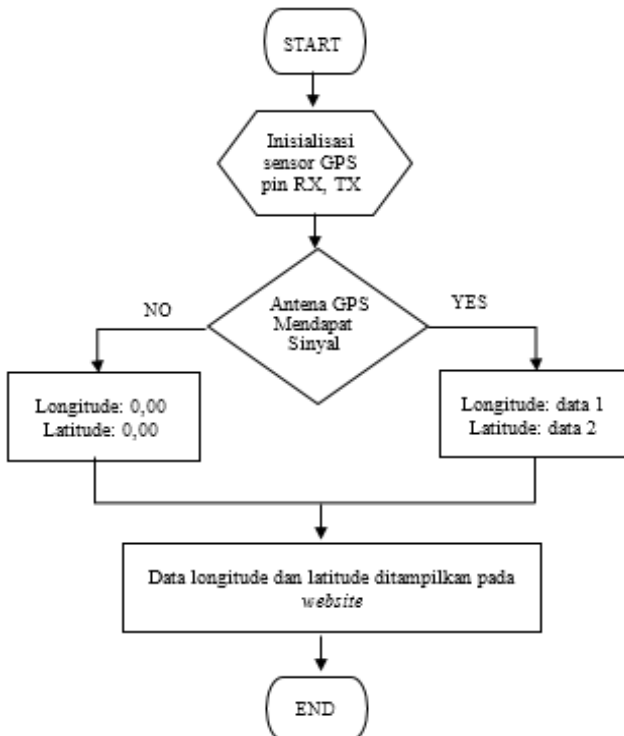
1. *Start* adalah ketika program dimulai.
2. Inisialisasi Sensor SKU237545. Jika terinisialisasi maka data akan muncul lalu diteruskan ke proses selanjutnya, jika tidak akan muncul pesan untuk memeriksa pengkabelan sensor SKU237545.
3. Data yang masuk berupa data tekanan udara dan suhu.

### 3.4.2 Perancangan Program Modul GPS NEO-06

*Flowchart* pada perancangan program pembacaan sensor GPS digunakan untuk mengetahui lokasi dengan nilai yang terbaca dari sensor GPS berupa koordinat *longitude* dan *latitude*. Alur kerja dari program pembacaan sensor GPS ditunjukkan pada Gambar 3.11 .

Penjelasan *flowchart* berdasarkan Gambar 3.11 adalah sebagai berikut:

1. *Start* adalah ketika program dimulai.
2. Inisialisasi sensor GPS dibaca di pin RX TX.
3. Antena sinyal GPS mendapat sinyal.
4. Data GPS ditampilkan pada *website*.



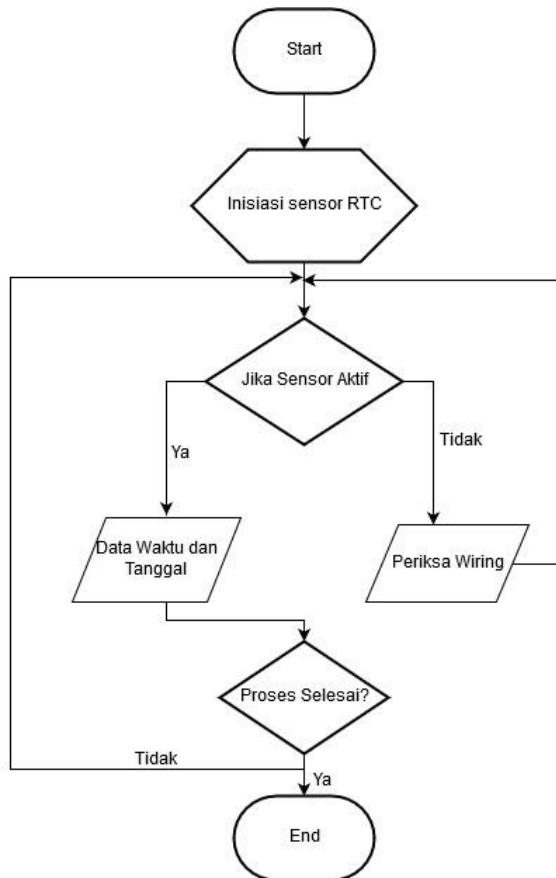
**Gambar 3. 11 Flowchart Sensor GPS**



### 3.4.3 Perancangan Program Modul RTC DS3231

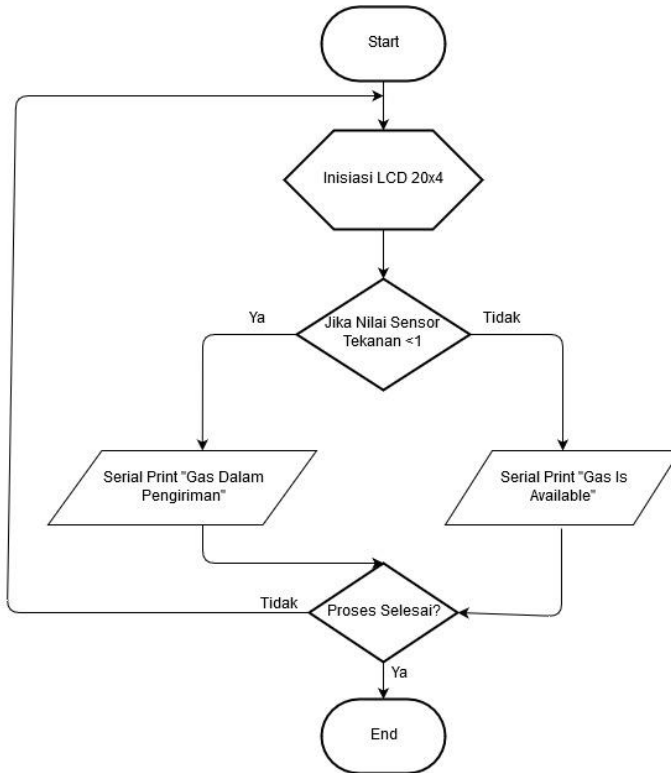
Penjelasan *flowchart* berdasarkan Gambar 3.12 adalah sebagai berikut:

4. *Start* adalah ketika program dimulai.
5. Inisialisasi Modul RTC. Jika terinisialisasi maka data akan diteruskan ke proses selanjutnya, jika tidak akan muncul pesan untuk memeriksa pengkabelan RTC.
6. Mendapatkan data waktu.



**Gambar 3. 12 Flowchart Real Time Clock**

### 3.4.4 Perancangan Program LCD 20x4



**Gambar 3. 13 Flowchart LCD 20x4**

Penjelasan *flowchart* berdasarkan Gambar 3.10 adalah sebagai berikut:

1. Start adalah ketika program dimulai.
2. Inisiasi LCD 20, jika terinisialisasi akan lanjut ke proses selanjutnya.
3. Proses selanjutnya yaitu jika nilai sensor tekanan  $>1$  maka serial print “Gas Is Available”. Tetapi jika nilai sensor tekanan  $<1$  maka serial print “Gas Dalam Pengiriman”.
4. Proses selesai

### 3.5 Perancangan *Database & Website*

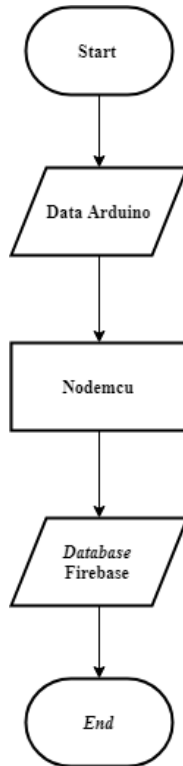
Pada tahap ini dilakukan sebuah perancangan agar sistem yang dibuat mampu memberikan interfase untuk monitoring. Pada tahap ini dilakukan perancangan dengan menggunakan beberapa *software* yang dibutuhkan.

Untuk perancangan *software* pada pengerjaan Proyek Akhir ini dilakukan dua tahap, tahapan tersebut adalah:

- Perancangan *database*.
- Perancangan *website*.

#### 3.5.1 Perancangan *Database*

Perancangan *database* digunakan untuk menyimpan data dari *Unit* pengambil data. *Database* yang digunakan adalah *firebase*. Data yang disimpan pada *firebase* adalah data tanggal, waktu, data suhu, tekanan udara, arah angin, kecepatan angin, dan ketinggian (mdpl). Data tersebut dikirim secara serial ke Node MCU setelah itu dikirim ke *firebase* menggunakan *wifi*. Penyimpanan data pada *firebase* ditunjukkan seperti pada Gambar 3.14.



**Gambar 3. 14 Flowchart Database**

Penjelasan *flowchart* berdasarkan Gambar 3.14 adalah sebagai berikut:

1. *Start* adalah ketika program dimulai.
2. Data Sensor Tekanan SKU237545, GPS NEO-06, dari arduino Uno dikirim secara serial ke Node MCU kemudian data dari Node MCU dikirimkan dengan *wifi* ke *database*.
3. Proses Selesai

### 3.5.2 Perancangan Website

Pada perencanaan *monitoring website*, data yang telah dikumpulkan dan dikirimkan dari Arduino Uno ke Node MCU ESP8266 dengan komunikasi serial. Kemudian data disatukan dan

diupload pada database dan ditampilkan pada website dengan komunikasi menggunakan *wifi*. Data tersebut akan dipecah berdasarkan jenis data sensor yang telah digunakan. Data tersebut ditampilkan pada *website* seperti pada Gambar



**Gambar 3. 15 Perancangan Tampilan Website**

-----Halaman ini sengaja dikosongkan-----

## **BAB IV**

### **PENGUJIAN DAN HASIL PENGUJIAN**

Untuk mengetahui bahwa hasil dari realisasi sistem yang telah dirancang telah memenuhi kebutuhan perancangan. Pengujian dilakukan dengan melakukan pengukuran dan analisa. Adapaun kebutuhan dalam Proyek Akhir ini meliputi pengujian *hardware* dan *software*.

#### **4.1 Hasil Perancangan *Hardware***

Hasil perancangan hardware ini meliputi hasil perancangan rangkaian keseluruhan dan perancangan sistem pipa.

##### **4.1.1 Hasil Perancangan Sistem Keseluruhan**

Hasil perancangan sistem keseluruhan harus sesuai dengan desain yang dibuat baik secara dimensi maupun peletakan komponen yang dibutuhkan sistem. Sehingga setiap subsistem mampu bekerja sesuai dengan perancangan awal.

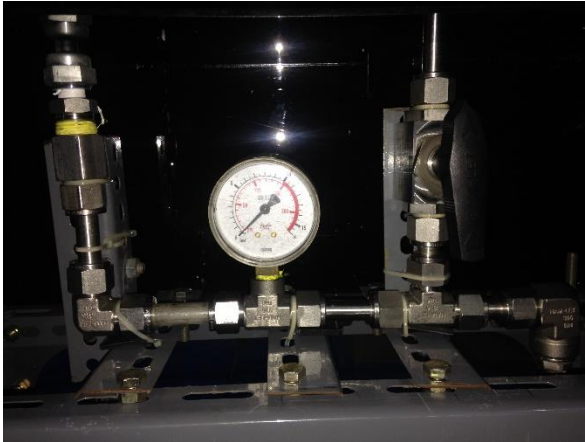


**Gambar 4. 1 Hasil Perancangan Mekanik**

Gambar 4.1 merupakan hasil realisasi dari desain dan perancangan sistem keseluruhan yang berfungsi untuk peletakan dari setiap subsistem.

#### **4.1.2 Hasil Perancangan Sistem Pipa**

Untuk realisasi perancangan Sistem Pipa, rangkaian harus dirangkai dengan kuat agar tidak terjadi kebocoran pada rangkaian.



**Gambar 4. 2 Hasil Perancangan Sistem Pipa**

Gambar 4.2 merupakan hasil dari perancangan sistem pipa yang dibuat guna menjadi media aliran dan untuk mengatur tekanan gas yang diperlukan.

#### **4.2 Pengujian Subsystem**

Untuk setiap subsystem dan komponen hasil perancangan dilakukan pengujian dan pengambilan data untuk melihat apakah setiap subsystem mampu bekerja sesuai dengan perancangan awal dan dilakukan analisa apakah setiap subsystem.

##### **4.2.1 Pengujian Subsystem Sensor GPS NEO-06**

Pengujian ini dilakukan untuk memastikan bahwa GPS telah bekerja dengan baik dan mengetahui tingkat akurasi dari sensor GPS uBlox NEO-6M. Pada pengujian ini, dibandingkan data GPS yang diterima dari sensor GPS dan dari alat referensi GPS.

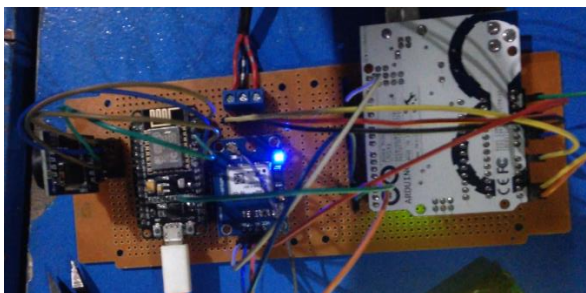
Alat referensi yang digunakan pada pengujian ini adalah GARMIN GPSmap 60CS ditunjukkan pada Gambar 4.3. Pengujian



dilakukan dengan cara membandingkan data koordinat yang diterima oleh GARMIN dan dari NodeMCU ESP8266 yang ditampilkan pada serial monitor, database, serta *website*. Pengujian dilakukan agar sensor GPS pada alat dapat bekerja dengan baik dalam membaca koordinat lokasi *longitude* dan *latitude*.



**Gambar 4. 3 Pengujian Sensor GPS dengan GPSmap 60CS**



**Gambar 4. 4 Sensor GPS mendapatkan sinyal.**

Tujuan dari pengujian ini untuk mendapatkan persentase error yang berguna untuk analisis sensor dalam keadaan baik dan siap digunakan atau tidak, serta untuk mengetahui sensitivitas dan keakuratan pada pembacaan sensor GPS NEO-06.

Antena sensor GPS berfungsi untuk menangkap sinyal agar hasil data koordinat terbaca dengan akurat yang menunjukkan lampu pada sensor GPS berwarna biru yang ditunjukkan pada Gambar 4.4. Berikut adalah data hasil tabel dari pengujian Sensor GPS:

**Tabel 4. 1 Perbandingan Data Hasil Pengujian GPS dari Sensor GPS dan GARMIN GPS**

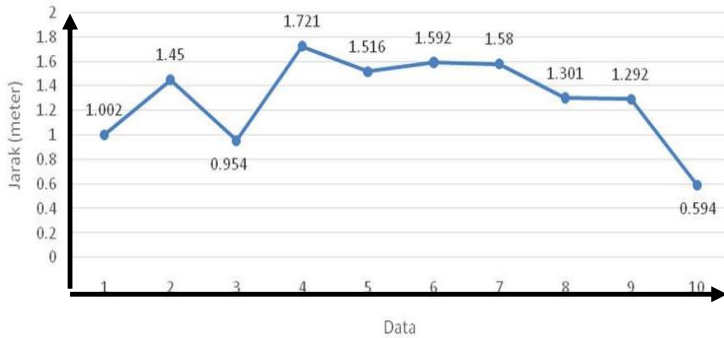
Data	Data Sensor		Data Referensi		Jarak (meter)
	Latitude	Longitude	Latitude	Longitude	
Lokasi 1	-7.2872219	112.7870751	-7.2872206	112.7870841	1.002
Lokasi 2	-7.2871827	112.7870167	-7.287184	112.7870298	1.450
Lokasi 3	-7.2871415	112.7869571	-7.2871382	112.7869651	0.954
Lokasi 4	-7.287109	112.7869128	-7.2870957	112.7869048	1.721
Lokasi 5	-7.2870764	112.7868558	-7.2870628	112.7868548	1.516
Lokasi 6	-7.2870426	112.7868055	-7.2870283	112.7868048	1.592
Lokasi 7	-7.2870074	112.7867505	-7.2869961	112.7867592	1.580
Lokasi 8	-7.2869695	112.7866996	-7.2869589	112.7867046	1.301
Lokasi 9	-7.2869257	112.7866406	-7.2869141	112.7866412	1.292
Lokasi 10	-7.2868832	112.7865923	-7.2868822	112.7865976	0.594
Rata-rata jarak Data Sensor dengan Data Referensi					1.3002

Dari Tabel 4.1 didapatkan perbandingan data hasil pengujian GPS NEO dengan Garmin GPS. Hasil yang didapat dari pembacaan sensor ada koordinat latitude dan koordinat longitude. Untuk perhitungan jarak antara pembacaan sensor GPS dengan GARMIN GPS yaitu menggunakan teorema Euclid.

Rumus yang digunakan yaitu sebagai berikut:

$$\text{Jarak} = \sqrt{(\text{Lat}_1 - \text{Lat}_2)^2 + (\text{Long}_1 - \text{Long}_2)^2}$$

Dari hasil perbandingan pada Tabel 4.12 akan ditampilkan grafik yaitu pada sebagai berikut:



**Gambar 4. 5 Perbandingan Data GPS dari Sensor GPS dan GARMIN GPS**

Pada Gambar 4.5 adalah grafik perbandingan jarak data sensor GPS dan data GPS referensi, data GPS yang terbaca pada kedua instrumen memiliki perbedaan jarak yang bervariasi, dari 0.594 meter hingga 1.721 meter. Perbedaan data GPS yang didapatkan tidak terlalu jauh, dibuktikan dengan data GPS pada Tabel 1.13, dimana perbedaan jarak yang terjauh antara data GPS dari sensor dan data GPS dari GARMIN adalah 1.721 meter. Untuk tampilan website ditunjukkan pada Gambar 4.6 yang menunjukkan hasil data pengujian sensor GPS.

Location	
Longitude	Latitude
112.7928300	-7.2786708

**Gambar 4. 6 Potongan Tampilan Website Pengujian Sensor GPS**

#### 4.2.2 Pengujian Subsistem Sensor Tekanan SKU237545

Pengujian ini dilakukan untuk memastikan bahwa sensor tekanan SKU237545 telah bekerja dengan baik dan mengetahui tingkat akurasi dari sensor tekanan SKU237545. Pada pengujian ini dibandingkan data yang diterima dari sensor tekanan SKU 237545 dengan alat referensi indikator tekanan.

Alat referensi yang digunakan pada pengujian ini adalah *Pressure Gauge* ditunjukkan pada Gambar 4.7. Pengujian dilakukan dengan cara membandingkan data tekanan yang ditunjukkan oleh *Pressure Gauge* dan dari NodeMCU ESP8266 yang ditampilkan pada serial monitor, database, serta *website*. Pengujian dilakukan agar sensor tekanan SKU237545 pada alat dapat bekerja dengan baik dalam membaca data tekanan.



**Gambar 4. 7 Pressure Gauge indikator tekanan (bar)**

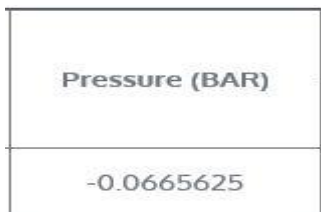


**Gambar 4. 8 Sensor tekanan SKU237545.**

Berikut adalah hasil pengujian sensor tekanan SKU 237545 dan dari *Pressure Gauge* yang ditunjukkan tabel 4,2

**Tabel 4. 2 Hasil pengukuran dari indikator tekanan Pressure Gauge dan Sensor Tekanan SKU237545**

No	<i>Pressure Gauge</i> (bar)	Sensor Tekaan SKU237545 (bar)	Selisih data (bar)
1	0,50	0,53	0,03
2	1,00	1,04	0,04
3	1,50	1,54	0,4
4	2,00	2,05	0,5



**Gambar 4. 9 Potongan Tampilan Website Pengujian Sensor Tekanan SKU237545**

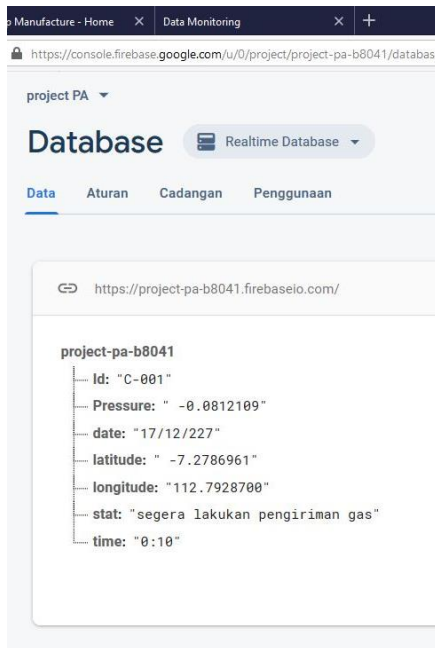
### 4.3 Pengujian *Website* Sebagai Sistem Informasi

*Website* sebagai Sistem Informasi harus mampu menyajikan hasil monitoring dari sistem keseluruhan.

#### 4.3.1 Menampilkan Data Sensor Pada *Website*

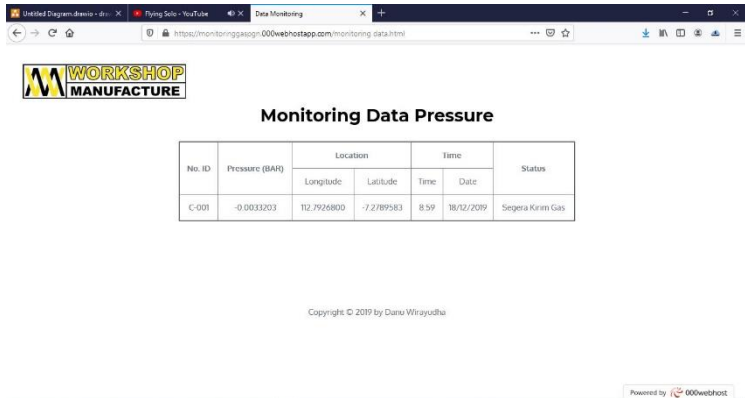
Salah satu fungsi *website* sebagai sistem informasi yaitu mampu menampilkan kondisi pengukuran sensor sesuai dengan data pengukuran sesungguhnya yang ada pada *database*. Data pengukuran akan ditampilkan pada *dashboard* halaman muka. Pengujian dilakukan dengan membandingkan data yang ada pada *database* dengan tampilan pada *website*.

Data hasil pengukuran sensor yang terdapat pada *database* firebase ditunjukkan pada Gambar 4.10.



**Gambar 4. 10 Data Pada *Database***

Sedangkan data yang ditampilkan pada *dashboard* pada *website* berdasarkan data yang terdapat pada data base ditampilkan pada Gambar 4.11.



**Gambar 4. 11 Tampilan *Dashboard Website***

Berdasarkan hasil pengujian tersebut menunjukkan bahwa data yang terdapat pada *database* telah dapat ditampilkan dengan benar pada *dashboard website*.

#### **4.3.1.1 Tampilan No. ID Pada *Dashboard Website***

Kolom pertama pada tabel di tampilan *website* menampilkan informasi nomer ID dari produk *CNG Cradle* yang berada di pelanggan. Berikut ini adalah gambar dari kolom No. ID pada *website*.

No. ID
C-001

**Gambar 4. 12 Tampilan kolom No. ID**

#### 4.3.1.2 Tampilan *Pressure (BAR) Dashboard Website*

Kolom kedua pada tabel di tampilan *website* menampilkan informasi tekanan dalam satuan Bar dari produk *CNG Cradle* yang berada di pelanggan. Berikut ini adalah gambar dari kolom *Pressure (BAR)* pada *website*.

Pressure (BAR)
0.9195313

**Gambar 4. 13 Tampilan kolom *Pressure (BAR)***

#### 4.3.1.3 Tampilan *Location Pada Dashboard Website*

Kolom ketiga pada tabel di tampilan *website* menampilkan informasi lokasi yaitu koordinat longitudo dan latitude dari produk *CNG Cradle* yang berada di pelanggan. Berikut ini adalah gambar dari kolom *Location* pada *website*.

Location	
Longitude	Latitude
112.7927500	-7.2786384

**Gambar 4. 14 Tampilan kolom *Location***

#### 4.3.1.4 Tampilan *Time Pada Dashboard Website*

Kolom keempat pada tabel di tampilan *website* menampilkan informasi waktu dan tanggal dari produk *CNG Cradle* yang berada di pelanggan. Berikut ini adalah gambar dari kolom *Time* pada *website*.



Time	
Time	Date
23:44	17/12/2019

**Gambar 4. 15 Tampilan kolom *Time***

#### **4.3.1.5 Tampilan *Status* Pada *Dashboard Website***

Kolom kelima pada tabel di tampilan *website* menampilkan kondisi dari produk *CNG Cradle* yang berada di pelanggan saat harus dikirim atau tidak. Berikut ini adalah gambar dari kolom *Status* pada *website*.

Status
Segera Kirim Gas

**Gambar 4. 16 Tampilan kolom *Status***

### **4.4 Pengujian Keseluruhan Sistem**

Pengujian keseluruhan dari sistem yang dibuat dilakukan dengan mencoba sistem pada dua kondisi yang sudah ditentukan yaitu dimana nilai tekanan gas pada tabung diatas 1 bar dan dibawah 1 bar.

Berikut ini adalah hasil dari pengujian sistem keseluruhan yaitu dari dua kondisi yang ditentukan.

#### **4.4.1 Pengujian Sistem Ketika Tekanan >1 bar.**

Pada tahap ini sistem diuji secara keseluruhan dengan diberikan kondisi dimana nilai tekanan gas di atas 1 bar. Pemberian tekanan dengan cara mensetting regulator pada tabung gas elpiji agar sesuai tekanan yang diinginkan.

Berikut adalah hasil pengujiannya.



**Gambar 4. 17 Pressure Gauge menunjukkan 2 Bar**

Gambar di atas menunjukkan *Pressure Gauge* yang menunjukkan tekanan yang sudah disetting diatas 1 bar, *Pressure Gauge* menunjukkan nilai 2 bar.



**Gambar 4. 18 LCD 20x4 ketika tekanan >1 Bar**

Gambar 4.13 di atas menunjukkan tampilan pada LCD pada saat sistem diberi kondisi nilai tekanan di atas 1 bar, maka akan muncul sttus pada LCD yaitu “Gas Is Available” dan backlight dalam keadaan LOW (mati).

Selanjutnya adalah tampilan *website* ketika sistem diberi kondisi tekanan di atas 1 bar yang akan ditunjukkan pada gambar 4.19

## Monitoring Data Pressure

No. ID	Pressure (BAR)	Location		Time		Status
		Longitude	Latitude	Time	Date	
C-001	2.0621092	112.7927800	-7.2786903	23:41	17/12/2019	Gas Is Available

**Gambar 4. 19 Tampilan Website kondisi 1**

Gambar di atas merupakan tampilan dari *website* dari kondisi 1 yaitu dimana nilai tekanan pada tabung gas di atas 1 bar. Pada website ditampilkan data yaitu, no ID = C001, Pressure = 2,06 bar, longitude = 112.7927800, latitude = -7.2786903, time = 23.41, tanggal = 17/12/2019, dan status “Gas Is Available.

### 4.4.2 Pengujian Sistem Ketika Tekanan <1 bar.

Pada tahap ini sistem diuji secara keseluruhan dengan diberikan kondisi dimana nilai tekanan gas di bawah 1 bar. Pemberian tekanan dengan cara mensetting regulator pada tabung gas elpiji agar sesuai tekanan yang diinginkan.

Berikut adalah hasil pengujiannya.



#### Gambar 4. 20 Pressure Gauge Menunjukkan 0,9 Bar

Gambar di atas menunjukkan *Pressure Gauge* yang menunjukkan tekanan yang sudah disetting dibawah 1 bar, *Pressure Gauge* menunjukkan nilai 0,9 bar.



#### Gambar 4. 21 LCD 20x4 ketika tekanan <1 Bar

Gambar 4.20 di atas menunjukkan tampilan pada LCD pada saat sistem diberi kondisi nilai tekanan di bawah 1 bar, maka akan muncul ststus pada LCD yaitu “Gas Dalam Pengiriman” dan backlight dalam keadaan HIGH (nyala).

Selanjutnya adalah tampilan *website* ketika sistem diberi kondisi tekanan di bawah 1 bar yang akan ditunjukkan pada gambar 4.22

### Monitoring Data Pressure

No. ID	Pressure (BAR)	Location		Time		Status
		Longitude	Latitude	Time	Date	
C-001	0.9195313	112.7927500	-7.2786384	23:44	17/12/2019	Segera Kirim Gas

#### Gambar 4. 22 Tampilan Website kondisi 2

Gambar di atas merupakan tampilan dari *website* dari kondisi 2 yaitu dimana nilai tekanan pada tabung gas di bawah 1 bar. Pada website ditampilkan data yaitu, no ID = C001, Pressure = 0,91 bar, longitude = 112.7927500, latitude = -7.2786384, time = 23.44, tanggal = 17/12/2019, dan status “Segera Kirim Gas”.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

Bab ini berisi tentang kesimpulan-kesimpulan yang didapatkan selama proses pembuatan Proyek Akhir ini beserta saran-saran untuk perbaikan dan pengembangannya.

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan pengujian dan pengukuran sistem yang telah dirancang dapat ditarik beberapa kesimpulan diantaranya yaitu sebagai berikut:

1. Dengan dibuatnya tugas akhir ini, dapat dilakukan monitoring kondisi tekanan dan lokasi produk *CNG Cradle* dari jarak jauh.
2. Dengan digunakannya NodeMCU ESP8266 pada Proyek Akhir ini, perangkat mampu mengirimkan data hasil monitoring berupa kondisi tekanan dan lokasi pada produk *CNG Cradle* ke *database* dan untuk selanjutnya ditampilkan pada *website*.
3. *Website* sebagai sistem informasi mampu memberikan informasi mengenai *pressure monitoring*, lokasi koordinat, waktu dan tanggal, serta kondisi yang harus dilakukan untuk *CNG Cradle*.

#### **5.2 Saran**

Saran –saran yang diberika berdasarkan hasil pengukuran dan pengujian yang telah dilakukan, agar mampu meningkatkan penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut:

1. Jika akan direalisasikan di perusahaan maka harus dilakukan upscalling pada komponennya.
2. Untuk penelitian selanjutnya disarankan menggunakan Set Monitoring Pack (Koneksi Sendiri) agar tidak memerlukan wifi dari perangkat lain.
3. Menggunakan Air Compressor agar lebih safety dan mendapatkan tekanan yang lebih besar.

-----Halaman ini sengaja dikosongkan-----

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kerangka Acuan Kerja PT. Perusahaan Gas Negara Tbk.
- [2] Tyas Aryo, *Executives Summary Innovation*, “*PRS Type A & CNG Cradle*, Masa Depan Penyaluran Gas Bumi”, Departemen Manufaktur, PGAS Solution, 2016.
- [3] Drijarkara, A. P, Ghufron Z., *Metrologi : Sebuah Pergantar*, Pusat Penelitian Kalibrasi, Instrumentasi, dan Metrologi, Puslit KIM-LIPI, 2005.
- [4] Kale, Jacob, *NodeMCU a Complete Guide*, Emereo Pty Limited, Denamrk, 2018.
- [5] Blum, Jeremy, *Exploring Arduino: Tools and Technique for Engineering Wizardry*, Wiley, Kanada, 2013.
- [6] Malvin Faizal Syufan, Ahmad Wahyu Purwandi, dan Moh. Abdullah Anshori, “Rancang Bangun Sistem Navigasi Autonomous Pada Mobil RC Menggunakan Kombinasi Database MAP Dan GPS Untuk *Monitoring* Area Berbasis *Web*”, *Jurnal Jartel*, Politeknik Negeri Malang, Vol 7 No. 2, Halaman 112-117, 2018.
- [7] ..... “*Pengertian dan Fungsi Adobe Dreamweaver*” , <https://www.burungnet.com/2015/03/pengertian-dan-fungsi-adobe-dreamweaver.html>, diakses pada tanggal 15 Oktober 2019.
- [8] ..... “*Arduino Pressure Measuring and Logging - Arduino Project Hub*”, <https://create.arduino.cc/projecthub/Fillbee/arduino-pressure-measuring-and-logging-42189b>, diakses pada tanggal 7 Oktober 2019.
- [9] Moh. Ilham Aziz W., “*Sistem Otomasi Penyemaian Benih Sayuran Hidroponik Pada Kebun Sayuran Surabaya*”, *Tugas Akhir*, Program D3 Teknik Elektro FTI-ITS, Surabaya, 2017.
- [10] Abdul, Kadir, “*Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler dan Pemrogramannya Menggunakan Arduino*”, Andi Offset, Jogjakarta , 2013.

-----Halaman ini sengaja dikosongkan-----



# LAMPIRAN A

## A.Datasheet Sensor TDS



### Introduction

This is a water pressure sensor that adopts DFRobot Gravity 3-pin interface. It supports standard 5V voltage input and 0.5–4.5V linear voltage output. It is compatible with multiple Arduino controllers. Coordinate with a DFRobot Gravity IO Expansion Shield, the water pressure sensor can be plugged into an Arduino board, wiring-free. Put it with a Solenoid Valve, a Water Turbine Generator and other sensors, you can build a smart water control system. Briefly speaking, this water pressure sensor is a stethoscope to a water pipe. It will help you to diagnose whether there is water, how strong the water pressure is. It can be widely applied to smart home control systems (SCS), Internet of Things (IoT) and device detection.

### Features

- Support water pressure detection of living environmental water systems, such as houses, gardens and farms.
- Support water pressure detection of outdoor environment, such as rivers, lakes and sea.
- Support water pressure detection of tanks.
- Support liquid level detection in special situation.

### Specification

- Medium: liquid/gas without corrosion
- Wiring: Gravity-3Pin (Signal-VCC-GND)
- Pressure Measurement Range: 0–1.6 Mpa
- Input Voltage: +5 VDC
- Output Voltage: 0.5–4.5 V
- Measurement Accuracy: 0.5%±0.5FS (0.5%–0.55°C)
- Threadably: G1/4
- Adapter: G1/2 to G1/4
- Waterproof Level: IP68
- Operating Temperature: -20–85°C
- Response Time: <2.0 ms
- Quiescent Current: 2.8 mA
- Normal Operating Pressure: ≤2.0 Mpa
- Damaged Pressure: ≥3.0 Mpa
- Service Life: ≥10'000'000 times (10 million)

### PinOut



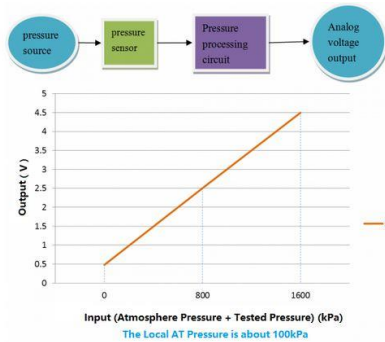
Label	Name	Description
Yellow	Signal(Output:0.5~4.5V)	Analog Signal
Red	VCC(5VDC)	+
Black	GND	-

## Input & Output

The monocrystalline silicon is one interior material of the sensor. When monocrystalline silicon material suffers force, it makes an infinitesimal change and an electronic level change of internal atom structure, which will also lead to a great change in resistivity (Factor H Mutation), so as the resistance. This physical effect is piezoresistive effect.

Based on the piezoresistive effect, a strain gauge is also a work of IC (integrated circuit) engineering technology, its production process contains doping, diffusion and a crystal orientation of the substrate. A strain gauge makes a Wheatstone Bridge. Taking advantage of elasticity properties of special silicon material and heterosexual micro-machining the same silicon material in different directions, then a diffused silicon sensor comes into being. The sensor is force-sensitive and mechanical-electrical detective.

Equipped with an amplify circuit and other parts in need, enable the circuit to output a standard signal, the diffused silicon sensor makes a pressure transmitter.



## B. Datasheet Sensor GPS NEO-06

GPS

# NEO-6

## u-blox 6 GPS Modules

### Data Sheet

locate, communicate, accelerate

#### Abstract

Technical data sheet describing the cost effective, high-performance u-blox 6 based NEO-6 series of GPS modules, that brings the high performance of the u-blox 6 positioning engine to the miniature NEO form factor.

These receivers combine a high level of integration capability with flexible connectivity options in a small package. This makes them perfectly suited for mass-market end products with strict size and cost requirements.



16.0 x 12.2 x 2.4 mm

[www.u-blox.com](http://www.u-blox.com)



**Document information**

<b>Title</b>	NFO-6
<b>Subtitle</b>	u-blox 6 GPS Modules
<b>Document type</b>	Data Sheet
<b>Document number</b>	GPS.G6-HW-09005-F
<b>Document status</b>	

**Document status information**

Objective Specification	This document contains target values. Revised and supplementary data will be published later.
Advance Information	This document contains data based on early testing. Revised and supplementary data will be published later.
Preliminary	This document contains data from product verification. Revised and supplementary data may be published later.
Released	This document contains the final product specification.

**This document applies to the following products:**

Name	Type number	ROM/FLASH version	PCN reference
NFO-6G	NFO-6G-0-001	ROM7.03	UBX-TN-11047-1
NEO-6Q	NEO-6Q-0-001	ROM7.03	UBX-TN-11047-1
NFO-6M	NFO-6M-0-001	ROM7.03	UBX-TN-11047-1
NEO-6P	NEO-6P-0-000	ROM6.02	N/A
NEO-6V	NEO-6V-0-000	ROM7.03	N/A
NFO-6T	NFO-6T-0-000	ROM7.03	N/A

This document and the use of any information contained therein, is subject to the acceptance of the u-blox terms and conditions. They can be downloaded from [www.u-blox.com](http://www.u-blox.com).  
 u-blox makes no warranties based on the accuracy or completeness of the contents of this document and reserves the right to make changes to specifications and product descriptions at any time without notice. Reproduction, use or disclosure to third parties without express permission is strictly prohibited. Copyright © 2011, u-blox AG.  
 u-blox® is a registered trademark of u-blox Holding AG in the EU and other countries. ARM® is the registered trademark of ARM Limited in the EU and other countries.



## Contents

<b>Contents.....</b>	<b>3</b>
<b>1 Functional description.....</b>	<b>5</b>
1.1 Overview.....	5
1.2 Product features.....	5
1.3 GPS performance.....	6
1.4 Block diagram.....	7
1.5 Assisted GPS (A-GPS).....	7
1.6 AssistNow Autonomous.....	7
1.7 Precision Timing.....	8
1.7.1 Time mode.....	8
1.7.2 Timepulse and frequency reference.....	8
1.7.3 Time mark.....	8
1.8 Raw data.....	8
1.9 Automotive Dead Reckoning.....	8
1.10 Precise Point Positioning.....	9
1.11 Oscillators.....	9
1.12 Protocols and interfaces.....	9
1.12.1 UART.....	9
1.12.2 USB.....	9
1.12.3 Serial Peripheral Interface (SPI).....	9
1.12.4 Display Data Channel (DDC).....	10
1.13 Antenna.....	10
1.14 Power Management.....	10
1.14.1 Maximum Performance Mode.....	10
1.14.2 Eco Mode.....	10
1.14.3 Power Save Mode.....	11
1.15 Configuration.....	11
1.15.1 Boot-time configuration.....	11
1.16 Design-in.....	11
<b>2 Pin Definition.....</b>	<b>12</b>
2.1 Pin assignment.....	12
<b>3 Electrical specifications.....</b>	<b>14</b>
3.1 Absolute maximum ratings.....	14
3.2 Operating conditions.....	15
3.3 Indicative power requirements.....	15
3.4 SPI timing diagrams.....	16
3.4.1 Timing recommendations.....	16
<b>4 Mechanical specifications.....</b>	<b>17</b>



<b>5</b>	<b>Qualification and certification</b>	<b>18</b>
5.1	Reliability tests	18
5.2	Approvals	18
<b>6</b>	<b>Product handling &amp; soldering</b>	<b>19</b>
6.1	Packaging	19
6.1.1	Reels	19
6.1.1	Tapes	20
6.2	Moisture Sensitivity Levels	21
6.3	Reflow soldering	21
6.4	FSD handling precautions	21
<b>7</b>	<b>Default settings</b>	<b>22</b>
<b>8</b>	<b>Labeling and ordering information</b>	<b>23</b>
8.1	Product labeling	23
8.2	Explanation of codes	23
8.3	Ordering information	24
	<b>Related documents</b>	<b>24</b>
	<b>Revision history</b>	<b>24</b>
	<b>Contact</b>	<b>25</b>

# 1 Functional description

## 1.1 Overview

The NEO-6 module series is a family of stand-alone GPS receivers featuring the high performance u-blox 6 positioning engine. These flexible and cost effective receivers offer numerous connectivity options in a miniature 16 x 12.2 x 2.4 mm package. Their compact architecture and power and memory options make NEO-6 modules ideal for battery operated mobile devices with very strict cost and space constraints.

The 50-channel u-blox 6 positioning engine boasts a time-to-first-fix (TTFF) of under 1 second. The dedicated acquisition engine, with 2 million correlators, is capable of massive parallel time/frequency space searches, enabling it to find satellites instantly. Innovative design and technology suppresses jamming sources and mitigates multipath effects, giving NEO-6 GPS receivers excellent navigation performance even in the most challenging environments.

## 1.2 Product features

Model	Type				Supply		Interfaces				Features							
	GPS	PPF	Timing	Raw Data	Dual Receiving	1.75V, 2.0V	2.7V, 3.0V	UART	USB	SP	DDC (I-C compliant)	Power-on Reset (POR)	TCXO	RTC crystal	Address supply and supervisor	Configuration pins	Interrupts	External interrupt/ Wakeup
NEO-6G	•					•		•	•	•	•		•	•	○	3	1	•
NEO-6Q	•						•	•	•	•	•		•	•	○	3	1	•
NEO-6M	•					•		•	•	•	•		•	○	3	1	•	•
NEO-6P	•	•		•				•	•	•	•		•	○	3	1	•	•
NEO-6V	•				•			•	•	•	•		•	○	3	1	•	•
NEO-6T	•		•	•				•	•	•	•		•	○	3	1	•	•

○ = Requires external components and integration on application processor

Table 1: Features of the NEO-6 Series



All NEO-6 modules are based on GPS chips qualified according to AEC-Q100. See Chapter 5.1 for further information.

### 1.3 GPS performance

Parameter	Specification			
Receiver type	50 Channels GPS L1 frequency, CIA Code SBAS: WAAS, EGNOS, MSAS			
Time-To-First-Fix <sup>1</sup>		N20-600T	N20-6M7	N20-6P
	Cold Start <sup>2</sup>	26 s	27 s	32 s
	Warm Start <sup>3</sup>	26 s	27 s	32 s
	Hot Start <sup>4</sup>	1 s	1 s	1 s
	Aided Starts <sup>5</sup>	1 s	<3 s	<3 s
Sensitivity <sup>6</sup>		N20-600T	N20-6M7	N20-6P
	Tracking & Navigation	-162 dBm	-161 dBm	-160 dBm
	Reacquisition <sup>7</sup>	-160 dBm	-160 dBm	-160 dBm
	Cold Start (without aiding)	-148 dBm	-147 dBm	-146 dBm
	Hot Start <sup>8</sup>	-157 dBm	-155 dBm	-155 dBm
Maximum Navigation update rate		N20-600M1	N20-6M7	
		5 Hz	1 Hz	
Horizontal position accuracy <sup>9</sup>	GPS	2.5 m		
	SBAS	2.0 m		
	SBAS + PPP <sup>10</sup>	< 1 m (2D, R50) <sup>11</sup>		
	SBAS + PPP <sup>12</sup>	< 2 m (3D, R50) <sup>11</sup>		
Configurable Timepulse frequency range		N20-600M7M7	N20-6T	
		0.25 Hz to 1 kHz	0.25 Hz to 10 MHz	
Accuracy for Timepulse signal	RMS	30 ns		
	99%	<60 ns		
	Granularity	21 ns		
	Compensated <sup>13</sup>	15 ns		
Velocity accuracy <sup>14</sup>		0.1m/s		
Heading accuracy <sup>15</sup>		0.5 degrees		
Operational Limits	Dynamic	≤ 4 g		
	Altitude <sup>16</sup>	50,000 m		
	Velocity <sup>17</sup>	500 m/s		

**Table 2: NEO-6 GPS performance**

<sup>1</sup> All size lies at -130 dBm

<sup>2</sup> Without aiding

<sup>3</sup> Dependent on aiding data connection speed and latency

<sup>4</sup> Demonstrated with a good active antenna

<sup>5</sup> For an outage duration <10s

<sup>6</sup> CEP, 50%, 24 hours static, -130dBm, SEP: <±3.5m

<sup>7</sup> NEO-6P only

<sup>8</sup> Demonstrated under following conditions: 24 hours, stationary, first 600 seconds of data discarded, HDOP < 1.5 during measurement period, strong signals. Continuous availability of valid SBAS correct on data during full test period.

<sup>9</sup> Quantization error information can be used with NEO 6T to compensate the granularity related error of the timepulse signal

<sup>10</sup> Assuming Airborne <4g ballfloat



## 1.4 Block diagram

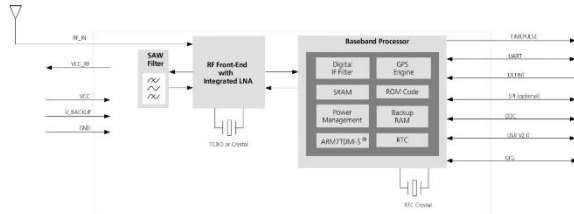


Figure 1: Block diagram (For available options refer to the product features table in section 1.2).

## 1.5 Assisted GPS (A-GPS)

Supply of aiding information like ephemeris, almanac, rough last position and time and satellite status and an optional time synchronization signal will reduce time to first fix significantly and improve the acquisition sensitivity. All NEO-6 modules support the u-blox AssistNow Online and AssistNow Offline A-GPS services<sup>1)</sup> and are OMA SUPL compliant.

## 1.6 AssistNow Autonomous

AssistNow Autonomous provides functionality similar to Assisted-GPS without the need for a host or external network connection. Based on previously broadcast satellite ephemeris data downloaded to and stored by the GPS receiver, AssistNow Autonomous automatically generates accurate satellite orbital data ("AssistNow Autonomous data") that is usable for future GPS position fixes. AssistNow Autonomous data is reliable for up to 3 days after initial capture.

u-blox' AssistNow Autonomous benefits are:

- Faster position fix
- No connectivity required
- Complementary with AssistNow Online and Offline services
- No integration effort, calculations are done in the background

For more details see the u-blox 6 Receiver Description including Protocol Specification [2].

<sup>1)</sup> AssistNow Offline requires external memory.

## 1.7 Precision Timing

### 1.7.1 Time mode

NEO-6T provides a special Time Mode to provide higher timing accuracy. The NEO-6T is designed for use with stationary antenna setups. The Time Mode features three different settings described in Table 3: Disabled, Survey-In and Fixed Mode. For optimal performance entering the position of the antenna (when known) is recommended as potential source of errors will be reduced.

Time Mode Settings	Description
Disabled	Standard PVT operation
Survey-In	The GPS receiver computes the average position over an extended time period until a predefined maximum standard deviation has been reached. Afterwards the receiver will be automatically set to Fixed Mode and the timing features will be activated.
Fixed Mode	In this mode, a fixed 3D position and known standard deviation is assumed and the timing features are activated. Fixed Mode can either be activated directly by feeding pre-defined position coordinates (ECF - Earth Center Earth Fixed format) or by performing a Survey-In. In Fixed mode, the timing errors in the TIMEPULSE signal which otherwise result from positioning errors are eliminated. Single satellite operation is supported. For details, please refer to the u-blox 6 Receiver Description including Protocol Specification [2].

Table 3: Time mode settings

### 1.7.2 Timepulse and frequency reference

NEO-6T comes with a timepulse output which can be configured from 0.25 Hz up to 10 MHz. The timepulse can either be used for time synchronization (i.e. 1 pulse per second) or as a reference frequency in the MHz range. A timepulse in the MHz range provides excellent long-term frequency accuracy and stability.

### 1.7.3 Time mark

NEO-6T can be used for precise time measurements with sub-microsecond resolution using the external interrupt (EXTINT0). Rising and falling edges of these signals are time-stamped to the GPS or UTC time and counted. The Time Mark functionality can be enabled with the UBX-CFG-TMZ message.

For details, please refer to the u-blox 6 Receiver Description including Protocol Specification [2].

## 1.8 Raw data

Raw data output is supported at an update rate of 5 Hz on the NEO-6T and NEO-6P. The UBX-RXM-RAW message includes carrier phase with half-cycle ambiguity resolved, code phase and Doppler measurements, which can be used in external applications that offer precision positioning, real-time kinematics (RTK) and attitude sensing.

## 1.9 Automotive Dead Reckoning

Automotive Dead Reckoning (ADR) is u-blox' industry proven off-the-shelf Dead Reckoning solution for tier-one automotive customers. u-blox' ADR solution combines GPS and sensor digital data using a tightly coupled Kalman filter. This improves position accuracy during periods of no or degraded GPS signal.

The NEO-6V provides ADR functionality over its software sensor interface. A variety of sensors (such as wheel ticks and gyroscope) are supported, with the sensor data received via UBX messages from the application processor. This allows for easy integration and a simple hardware interface, lowering costs. By using digital sensor data available on the vehicle bus, hardware costs are minimized since no extra sensors are required for Dead Reckoning functionality. ADR is designed for simple integration and easy configuration of different sensor options (e.g. with or without gyroscope) and vehicle variants, and is completely self-calibrating.

For more details contact the u-blox support representative nearest you to receive dedicated u-blox 6 Receiver Description Including Protocol Specification [3].

### 1.10 Precise Point Positioning

u-blox' industry proven PPP algorithm provides extremely high levels of position accuracy in static and slow moving applications, and makes the NEO-6P an ideal solution for a variety of high precision applications such as surveying, mapping, marine, agriculture or leisure activities.

Ionospheric corrections such as those received from local SBAS<sup>1)</sup> geostationary satellites (WAAS, EGNOS, MSAS) or from GPS enable the highest positioning accuracy with the PPP algorithm. The maximum improvement of positioning accuracy is reached with PPP+SBAS and can only be expected in an environment with unobstructed sky view during a period in the order of minutes.

### 1.11 Oscillators

NEO-6 GPS modules are available in Crystal and ICXO versions. The ICXO allows accelerated weak signal acquisition, enabling faster start and reacquisition times.

### 1.12 Protocols and interfaces

Protocol	Type
NMEA	npuz/output, ASC I, 0183, 2.3 (compatible to 3.0)
UBX	npuz/output, binary, u-blox proprietary
RTCM	npuc, 2.3

**Table 4: Available protocols**

All listed protocols are available on UART, USB, and DDC. For specification of the various protocols see the u-blox 6 Receiver Description including Protocol Specification [2].

#### 1.12.1 UART


NEO-6 modules include one configurable UART interface for serial communication (for information about configuration see section 1.15).

#### 1.12.2 USB

NEO-6 modules provide a USB version 2.0 FS (Full Speed, 12Mbit/s) interface as an alternative to the UART. The pull-up resistor on USB\_DP is integrated to signal a full-speed device to the host. The VDDUSB pin supplies the USB interface. u-blox provides a Microsoft<sup>®</sup> certified USB driver for Windows XP, Windows Vista and Windows 7 operating systems.

#### 1.12.3 Serial Peripheral Interface (SPI)

The SPI interface allows for the connection of external devices with a serial interface, e.g. serial flash to save configuration and AssistNow Offline A-GPS data or to interface to a host CPU. The interface can be operated in master or slave mode. In master mode, one chip select signal is available to select external slaves. In slave mode a single chip select signal enables communication with the host.

 The maximum bandwidth is 100kbit/s.

<sup>1)</sup> Satellite Based Augmentation System

### 1.12.4 Display Data Channel (DDC)

The I<sup>2</sup>C compatible DDC interface can be used either to access external devices with a serial interface EEPROM or to interface with a host CPU. It is capable of master and slave operation. The DDC interface is I<sup>2</sup>C Standard Mode compliant. For timing parameters consult the I<sup>2</sup>C standard.

- The DDC Interface supports serial communication with u-blox wireless modules. See the specification of the applicable wireless module to confirm compatibility.
- The maximum bandwidth is 100kbit/s.

#### 1.12.4.1 External serial EEPROM

NEO-6 modules allow an optional external serial EEPROM to be connected to the DDC interface. This can be used to store Configurations permanently.

- For more information see the LLA-6/NEO-6/MAX-6 Hardware Integration Manual [1].

**Use caution when implementing since forward compatibility is not guaranteed.**

## 1.13 Antenna

NEO-6 modules are designed for use with passive and active<sup>1)</sup> antennas.

Parameter	Specification	
Antenna Type		Passive and active antenna
Active Antenna Recommendations	Minimum gain	15 dB (to compensate signal loss in 3F cable)
	Maximum gain	50 dB
	Maximum noise figure	1.5 dB

**Table 5: Antenna Specifications for all NEO-6 modules**

## 1.14 Power Management

u-blox receivers support different power modes. These modes represent strategies of how to control the acquisition and tracking engines in order to achieve either the best possible performance or good performance with reduced power consumption.

- For more information about power management strategies, see the u-blox 6 Receiver Description including Protocol Specification [2].

### 1.14.1 Maximum Performance Mode

During a Cold start, a receiver in Maximum Performance Mode continuously deploys the acquisition engine to search for all satellites. Once the receiver has a position fix (or if pre-positioning information is available), the acquisition engine continues to be used to search for all visible satellites that are not being tracked.

### 1.14.2 Eco Mode

During a Cold start, a receiver in Eco Mode works exactly as in Maximum Performance Mode. Once a position can be calculated and a sufficient number of satellites are being tracked, the acquisition engine is powered off resulting in significant power savings. The tracking engine continuously tracks acquired satellites and acquires other available or emerging satellites.

- Note that even if the acquisition engine is powered off, satellites continue to be acquired.

<sup>1)</sup> For information on using active antennas with NEO-6 modules, see the LLA-6/EO-6 Hardware Integration Manual [1].

### 1.14.3 Power Save Mode

Power Save Mode (PSM) allows a reduction in system power consumption by selectively switching parts of the receiver on and off.

**Power Save mode is not available with NEO-6P, NEO-6T and NEO-6V.**

## 1.15 Configuration

### 1.15.1 Boot-time configuration

NFO-6 modules provide configuration pins for boot-time configuration. These become effective immediately after start-up. Once the module has started, the configuration settings can be modified with UBX configuration messages. The modified settings remain effective until power-down or reset. If these settings have been stored in battery-backup RAM, then the modified configuration will be retained, as long as the backup battery supply is not interrupted.

NEO-6 modules include both **CFG\_COM0** and **CFG\_COM1** pins and can be configured as seen in Table 6. Default settings in bold.

CFG_COM1	CFG_COM0	Protocol	Messages	UARTBaud rate	USB power
<b>1</b>	<b>1</b>	<b>NMEA</b>	<b>GSV, RMC, GSA, GGA, GLL, VTG, TXT</b>	<b>9600</b>	<b>BUS Powered</b>
1	0	NMEA	GSV, RMC, GSA, GGA, GLL, VTG, TXT	38400	Self Powered
0	1	NMEA	GSV*, RMC, GSA, GGA, VTG, TXT	4800	BUS Powered
0	0	UBX	NAV-SOL, NAV-STATUS, NAV-SVINFR0, NAV-CLOCK, INF, MON-EXCEPT, AID-ALPSFRV	57600	BUS Powered

**Table 6: Supported COM settings**

NEO-6 modules include a **CFG\_GPS0** pin, which enables the boot-time configuration of the power mode. These settings are described in Table 7. Default settings in bold.

CFG_GPS0	Power Mode
0	Eco Mode
<b>1</b>	<b>Maximum Performance Mode</b>

**Table 7: Supported CFG\_GPS0 settings**

Static activation of the **CFG\_COM** and **CFG\_GPS** pins is not compatible with use of the SPI interface.

### 1.16 Design-in

In order to obtain the necessary information to conduct a proper design-in, u-blox strongly recommends consulting the LFA-6/NEO-6/MAX-6 Hardware Integration Manual [1].

<sup>\*)</sup> Every 5<sup>th</sup> fix.

## 2 Pin Definition

### 2.1 Pin assignment

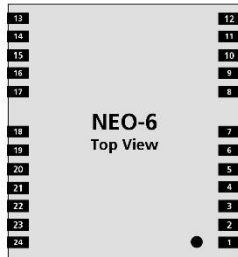


Figure 2 Pin Assignment

No	Module	Name	I/O	Description
1	AI	Reserved	I	Reserved
2	AI	SS_N	I	SPI Slave Select
3	AI	TIMEPULSE	O	Timepulse (1PPS)
4	AI	EXTINT0	I	External Interrupt Pin
5	AI	USB_DM	I/O	USB Data
6	AI	USB_DP	I/O	USB Data
7	AI	VDD_USB	I	USB Supply
8	AI	Reserved		See Hardware Integration Manual Pin 8 and 9 must be connected together.
9	AI	VCC_RF	O	Output Voltage RF section Pin 8 and 9 must be connected together.
10	AI	GND	I	Ground
11	AI	RF_IN	I	GPS signal input
12	AI	GND	I	Ground
13	AI	GND	I	Ground
14	AI	MOSI_CFG_COM0	O/I	SPI MISO / Configuration Pin. Leave open if not used.
15	AI	MISO_CFG_COM1	I	SPI MISO / Configuration Pin. Leave open if not used.
16	AI	CFG_GPSOSC<<	I	Power Mode Configuration Pin / SPI Clock. Leave open if not used.
17	AI	Reserved	I	Reserved
18	AI	SDA2	I/O	I2C Data
19	AI	SCL2	I/O	I2C Clock
20	AI	TxD1	O	Serial Port 1
21	AI	RxD1	I	Serial Port 1

No	Module	Name	I/O	Description
22	AI	V_BCKP	I	Backup voltage supply
23	AI	VCC	I	Supply voltage
24	AI	GN2	I	Ground

**Table 8: Pinout**

Pins designated Reserved should not be used. For more information about Pinouts see the LEA-6/NEO-6/MAX-6 Hardware Integration Manual [1].

## 3 Electrical specifications

### 3.1 Absolute maximum ratings

Parameter	Symbol	Module	Min	Max	Units	Condition
Power supply voltage	VCC	NEO-6G	-0.5	2.0	V	
		NEO-6Q, 6M, 6P, 6V, 6T	-0.5	3.6	V	
Backup battery voltage	V_BCKP	All	-0.5	3.6	V	
USB supply voltage	VDDUSB	All	-0.5	3.6	V	
Input p/n voltage	V <sub>in</sub>	All	0.5	3.6	V	
	V <sub>in_usb</sub>	All	-0.5	VDDJ 5B	V	
DC current through any digital I/O pin (except supplies)	I <sub>pin</sub>			10	mA	
VCC_RF output current	CC_RF	All		100	mA	
Input power at RF <sub>IN</sub>	P <sub>in</sub>	NEO-6Q, 6M, 6G, 6V, 6T		15	dBm	source impedance = 50Ω, continuous wave
		NEO-6P		-5	dBm	
Storage temperature	Tstg	All	-40	85	°C	

**Table 9: Absolute maximum ratings**



GPS receivers are Electrostatic Sensitive Devices (ESD) and require special precautions when handling. For more information see chapter 6.4.



Stressing the device beyond the "Absolute Maximum Ratings" may cause permanent damage. These are stress ratings only. The product is not protected against overvoltage or reversed voltages. If necessary, voltage spikes exceeding the power supply voltage specification, given in table above, must be limited to values within the specified boundaries by using appropriate protection diodes. For more information see the *LEA-6/NEO-6/MAX-6 Hardware Integration Manual* [1].



### 3.2 Operating conditions

All specifications are at an ambient temperature of 25°C.

Parameter	Symbol	Module	Min	Typ	Max	Units	Condition
Power supply voltage	VCC	NEO-6G	1.75	1.8	1.95	V	
		NEO-6QM	2.7	3.0	3.6	V	
		NEO-6RW1					
Supply voltage USB	VDDUSB	All	3.0	3.3	3.6	V	
Backup battery voltage	V_BCKP	All	1.4		3.6	V	
Backup battery current	I_BCKP	All		22		µA	V_BCKP = 1.8 V, VCC = 0V
Input pin voltage range	V <sub>in</sub>	All	0		VCC	V	
Digital IO Pin Low level input voltage	V <sub>l</sub>	All	0		0.2*VCC	V	
Digital IO Pin High level input voltage	V <sub>h</sub>	All		0.7*VCC		V	
Digital IO Pin Low level output voltage	V <sub>ol</sub>	All			0.4	V	I <sub>oh</sub> =1mA
Digital IO Pin High level output voltage	V <sub>oh</sub>	All	VCC - 0.4			V	I <sub>oh</sub> =4mA
USB_D+, USB_DP	V <sub>in</sub>	All	Compatible with USB with 22 Ohms series resistance				
VCC_RIF voltage	VCC_RIF	All			VCC 0.1	V	
VCC_RIF output current	I <sub>CC_RIF</sub>	All			50	mA	
Antenna gain	Gain <sub>t</sub>	All			50	dB	
Receiver Chain Noise Figure	NF <sub>tot</sub>	All		3.0		dB	
Operating temperature	T <sub>oper</sub>	All	-40		85	°C	

**Table 10: Operating conditions**

Operation beyond the specified operating conditions can affect device reliability.

### 3.3 Indicative power requirements

Table 11 lists examples of the total system supply current for a possible application.

Parameter	Symbol	Module	Min	Typ	Max	Units	Condition
Max. supply current <sup>1)</sup>	I <sub>ccp</sub>	All			67	mA	VCC = 3.6 V <sup>2)</sup> / 1.95 V <sup>3)</sup>
		IC Acquisition	All		47 <sup>3)</sup>	mA	
		IC Tracking (Min Performance mode)	NEO-6G/Q/T		40 <sup>3)</sup>	mA	
Average supply current <sup>4)</sup>	I <sub>cc</sub>	NEO-6M/P/V		39 <sup>3)</sup>		mA	VCC = 3.0 V <sup>5)</sup> / 1.8 V <sup>3)</sup>
		IC Tracking (Full mode)	NEO-6G/Q/T		38 <sup>3)</sup>	mA	
		IC Tracking (Low mode)	NEO-6M/P/V		37 <sup>3)</sup>	mA	
		IC Tracking (Power Save mode / 1 Hz)	NEO-6G/Q		12 <sup>3)</sup>	mA	
		NEO-6M		11 <sup>3)</sup>		mA	

**Table 11: Indicative power requirements**

Values in Table 11 are provided for customer information only as an example of typical power requirements. Values are characterized on samples, actual power requirements can vary depending on FW version used, external circuitry, number of SVs tracked, signal strength, type of start as well as time, duration and conditions of test.

<sup>1)</sup> Use this figure to determine maximum current capability of power supply. Measurement of this parameter with 1 Hz bandwidth.

<sup>2)</sup> NEO-6Q, NEO-6M, NEO-6P, NEO-6V, NEO-6T

<sup>3)</sup> NEO-6G

<sup>4)</sup> Use this figure to determine required battery capacity.

<sup>5)</sup> >8 SVs in view, C/N0 >40 dB Hz, current average of 30 sec after cold start.

<sup>6)</sup> With strong signals, all orbits available. For Cold Starts typical 12 min after first fix. For Hot Starts typical 15 s after first fix.

### 3.4 SPI timing diagrams

In order to avoid a faulty usage of the SPI, the user needs to comply with certain timing conditions. The following signals need to be considered for timing constraints:

Symbol	Description
SS_N	Slave Select signal
SCK	Slave Clock signal

Table 12: Symbol description

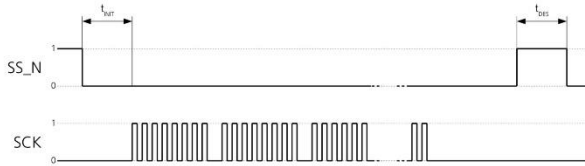


Figure 3: SPI timing diagram

#### 3.4.1 Timing recommendations

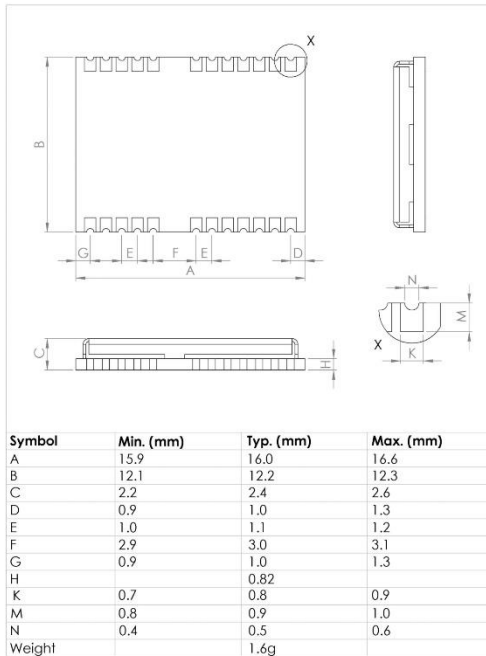
Parameter	Description	Recommendation
$t_{\text{INIT}}$	Initialization Time	500 $\mu\text{s}$
$t_{\text{DES}}$	Deselect Time	1 $\text{ms}$
Bitrate		100 kbit/s

Table 13: SPI timing recommendations

- The values in the above table result from the requirement of an error-free transmission. By allowing just a few errors, the byte rate could be increased considerably. These timings – and therefore the byte rate – could also be improved by disabling other interfaces, e.g. the UART.
- The maximum bandwidth is 100 kbit/s<sup>21</sup>.

<sup>21</sup> This is a theoretical maximum, the protocol overhead is not considered.

## 4 Mechanical specifications




**Figure 4: Dimensions**

For information regarding the Paste Mask and Footprint see the LEA-6/NEO-6/MAX-6 Hardware Integration Manual [1].

## 5 Qualification and certification

### 5.1 Reliability tests

 All NEO-6 modules are based on AEC-Q100 qualified GPS chips.

Tests for product family qualifications according to ISO 16750 "Road vehicles - Environmental conditions and testing for electrical and electronic equipment", and appropriate standards.

### 5.2 Approvals



Products marked with this lead-free symbol on the product label comply with the "Directive 2002/95/EC of the European Parliament and the Council on the Restriction of Use of certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment" (RoHS).  
All u-blox 6 GPS modules are RoHS compliant.

## 6 Product handling & soldering

### 6.1 Packaging

NEO-6 modules are delivered as hermetically sealed, reeled tapes in order to enable efficient production, production lot set-up and tear-down. For more information about packaging, see the u-blox Package Information Guide [4].



Figure 5: Reeled u-blox 6 modules

#### 6.1.1 Reels

NEO-6 GPS modules are deliverable in quantities of 250pcs on a reel. NEO-6 modules are delivered using reel Type B as described in the u-blox Package Information Guide [4].

Parameter	Specification
Reel Type	B
Delivery Quantity	250

Table 14: Reel information for NEO-6 modules

### 6.1.1 Tapes

Figure 6 shows the position and orientation of NEO-6 modules as they are delivered on tape. The dimensions of the tapes are specified in Figure 7.

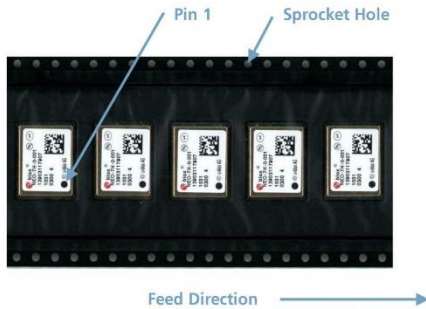


Figure 6: Orientation for NEO-6 modules on tape

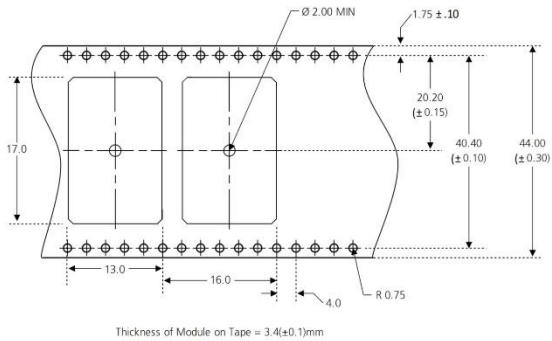


Figure 7: NEO tape dimensions (mm)

## 6.2 Moisture Sensitivity Levels

- NEO-6 modules are Moisture Sensitive Devices (MSD) in accordance to the IPC/JEDEC specification.**

NEO-6 modules are rated at MSL level 4. For more information regarding moisture sensitivity levels, labeling, storage and drying see the u-blox Package Information Guide [4].

- For MSL standard see IPC/JEDEC J-STD-020, which can be downloaded from [www.jedec.org](http://www.jedec.org).

## 6.3 Reflow soldering

Reflow profiles are to be selected according to u-blox recommendations (see LLA-6/NEO-6/MAX-6 Hardware Integration Manual [1]).

## 6.4 ESD handling precautions

- NEO-6 modules contain highly sensitive electronic circuitry and are Electrostatic Sensitive Devices (ESD). Observe precautions for handling! Failure to observe these precautions can result in severe damage to the GPS receiver!**



GPS receivers are Electrostatic Sensitive Devices (ESD) and require special precautions when handling. Particular care must be exercised when handling patch antennas, due to the risk of electrostatic charges. In addition to standard ESD safety practices, the following measures should be taken into account whenever handling the receiver:

- Unless there is a galvanic coupling between the local GND (i.e. the work table) and the PCB GND, then the first point of contact when handling the PCB must always be between the local GND and PCB GND.
- Before mounting an antenna patch, connect ground of the device
- When handling the RF pin, do not come into contact with any charged capacitors and be careful when contacting materials that can develop charges (e.g. patch antenna ~10pF, coax cable ~50-80pF/m, soldering iron, ...)
- To prevent electrostatic discharge through the RF input, do not touch any exposed antenna area. If there is any risk that such exposed antenna area is touched in non ESD protected work area, implement proper ESD protection measures in the design.
- When soldering RF connectors and patch antennas to the receiver's RF pin, make sure to use an ESD safe soldering iron (tip).



## 7 Default settings

Interface	Settings
Serial Port 1 Output	9600 Baud, 8 bits, no parity bit, 1 stop bit; Configured to transmit both NMEA and uBX protocols, but only following NMEA and no uBX messages have been activated at start-up; <b>GGA, GLL, GSA, GSV, RMC, VTG, TXT</b> (In addition to the 6 standard NMEA messages the NEO-6T includes <b>ZDA</b> ); USB Power Mode: Bus-Powered
USB Output	Configured to transmit both NMEA and uBX protocols, but only following NMEA and no uBX messages have been activated at start-up; <b>GGA, GLL, GSA, GSV, RMC, VTG, TXT</b> (In addition to the 6 standard NMEA messages the NEO-6T includes <b>ZDA</b> ); USB Power Mode: Bus-Powered
Serial Port 1 Input	9600 Baud, 8 bits, no parity bit, 1 stop bit; Automatically accepts following protocols without need of explicit configuration: <b>UBX, NMEA</b> The GPS receiver supports interleaved uBX and NMEA messages.
USB Input	Automatically accepts following protocols without need of explicit configuration: <b>UBX, NMEA</b> The GPS receiver supports interleaved uBX and NMEA messages. USB Power Mode: Bus-Powered
TIMEPULSE (Hz Nav)	1 pulse per second, synchronous at rising edge, pulse length 100ms
Power Mode	Maximum Performance mode
AssistNow	Disabled.
Autonomous	Disabled.

**Table 15: Default settings**

Refer to the u-blox 6 Receiver Description including Protocol Specification [2] for information about further settings.



## 8 Labeling and ordering information

### 8.1 Product labeling

The labeling of u-blox 6 GPS modules includes important product information. The location of the product type number is shown in Figure 8.

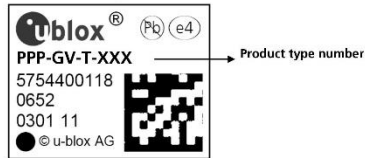


Figure 8. Location of product type number on u-blox 6 module label

### 8.2 Explanation of codes

3 different product code formats are used. The **Product Name** is used in documentation such as this data sheet and identifies all u-blox 6 products, independent of packaging and quality grade. The **Ordering Code** includes options and quality, while the **Type Number** includes the hardware and firmware versions. Table 16 below details these 3 different formats:

Format	Structure
<b>Product Name</b>	PPP-GV
<b>Ordering Code</b>	PPP-GV-T
<b>Type Number</b>	PPP-GV-T-XXX

Table 16: Product Code Formats

The parts of the product code are explained in Table 17.

Code	Meaning	Example
PPP	Product Family	NEO
G	Product Generation	G = u-blox6
V	Variant	T = Timing, R = DR, etc.
T	Option / Quality Grade	Describes standardized functional element or quality grade such as R4101-size, automotive grade etc.
XXX	Product Detail	Describes product details or options such as hard- and software revisions, cable length, etc.

Table 17: part identification code

### 8.3 Ordering information

Ordering No.	Product
NEO-6G-C	u-blox 6 GPS Module, 1.8V, TCXO, 12x16mm, 250 pcs/reel
NEO-6M-C	u-blox 6 GPS Module, 12x16mm, 250 pcs/reel
NEO-6Q-C	u-blox 6 GPS Module, TCXO, 12x16mm, 250 pcs/reel
NEO-6P-C	u-blox 6 GPS Module, PPP, 12x16mm, 250 pcs/reel
NEO-6V-C	u-blox 6 GPS Module, Dead Reckoning SW sensor, 12x16mm, 250 pcs/reel
NEO-6T-C	u-blox 6 GPS Module, Precision Timing, TCXO, 12x16mm, 250 pcs/reel

**Table 18: Product Ordering Codes**

Product changes affecting form, fit or function are documented by u-blox. For a list of Product Change Notifications (PCNs) see our website at: <http://www.u-blox.com/en/motifications.htm>

### Related documents

- [1] 1FA-6/NEO-6/MAX-6 Hardware Integration Manual, Docu. GPS.G6-HW-09007
- [2] u-blox 6 Receiver Description Including Protocol Specification (Public version), Docu. No. GPS.G6-SW-10018
- [3] u-blox 6 Receiver Description Including Protocol Specification (Confidential version), Docu. No. GPS.G6-SW-10019
- [4] u-blox Package Information Guide, Docu. No GPS-X-11004

For regular updates to u-blox documentation and to receive product change notifications please register on our homepage.

### Revision history

Revision	Date	Name	Status / Comments
	31/08/2009	tgr	Initial Version
1	21/09/2009	tgr	update of section 1.2 GPS performance, section 1.4 block diagram, section 3.2 peak supply current
A	25/02/2010	tgr	Change of status to Advance Information. Addition of NEO-6G. Update of section 1.8.2, removed reference to Vdd - added USB driver certification. Update of section 3.2 table 11: average supply current. Added section 3.3-3.4: SPI & DDC timing, section 5.1: addition of table 12.
B	24/06/2010	dhr	Change of status to Preliminary. Update of section 1.2, 1.8.4, 1.10.4, 3.1, 3.2 and chapter 2 and 4. General clean-up and consistency check.
31	11/08/2010	dhr	Replaced graphic in figure 2.
C	18/07/2011	dhr	Added chapter 1.6, update to FW7.03.
D	19/10/2011	dhr	Added NEO-6P and NEO-6V, Added chapter 1.7 and 1.8. Revised Chapter 6.
E	05/12/2011	dhr	Added NEO-6T, Added chapter 1.7 and 1.8, Added Accuracy for 1 mpu pulse signal in table 2, Corrected Maximum input power at REF_IN for NEO-6P in table 9.



## Contact

For complete contact information visit us at [www.u-blox.com](http://www.u-blox.com)

### Headquarters

**u-blox AG**  
Businessstrasse 68  
CH-8800 Thalwil  
Switzerland  
Phone: +41 44 722 74 44  
Fax: +41 44 722 74 47  
E-mail: [info@u-blox.com](mailto:info@u-blox.com)

### Offices

#### North, Central and South America

**u-blox America, Inc.**  
Phone: +1 (703) 483 3180  
E-mail: [info\\_usa@u-blox.com](mailto:info_usa@u-blox.com)

**Regional Office West Coast:**  
Phone: +1 (703) 483 3180  
E-mail: [info\\_usa@u-blox.com](mailto:info_usa@u-blox.com)

**Technical Support:**  
Phone: +1 (703) 483 3185  
E-mail: [support\\_usa@u-blox.com](mailto:support_usa@u-blox.com)

#### Europe, Middle East, Africa

**u-blox AG**  
Phone: +41 44 722 74 44  
E-mail: [info@u-blox.com](mailto:info@u-blox.com)

**Technical Support:**  
Phone: +41 44 722 74 44  
E-mail: [info@u-blox.com](mailto:info@u-blox.com)

#### Asia, Australia, Pacific

**u-blox Singapore Pte. Ltd.**  
Phone: +65 6734 3811  
E-mail: [info\\_apac@u-blox.com](mailto:info_apac@u-blox.com)  
Support: [support\\_apac@u-blox.com](mailto:support_apac@u-blox.com)

**Regional Office China:**  
Phone: +86 10 68 133 345  
E-mail: [info\\_cn@u-blox.com](mailto:info_cn@u-blox.com)  
Support: [support\\_cn@u-blox.com](mailto:support_cn@u-blox.com)

**Regional Office Japan:**  
Phone: +81 3 5773 3850  
E-mail: [info\\_jp@u-blox.com](mailto:info_jp@u-blox.com)  
Support: [support\\_jp@u-blox.com](mailto:support_jp@u-blox.com)

**Regional Office Korea:**  
Phone: +82 2 542 0861  
E-mail: [info\\_kr@u-blox.com](mailto:info_kr@u-blox.com)  
Support: [support\\_kr@u-blox.com](mailto:support_kr@u-blox.com)

**Regional Office Taiwan:**  
Phone: +886 2 2557 1090  
E-mail: [info\\_tw@u-blox.com](mailto:info_tw@u-blox.com)  
Support: [support\\_tw@u-blox.com](mailto:support_tw@u-blox.com)



## User Manual V1.2

### ESP8266 NodeMCU WiFi Devkit



The ESP8266 is the name of a micro controller designed by Espressif Systems. The ESP8266 itself is a self-contained WiFi networking solution offering as a bridge from existing micro controller to WiFi and is also capable of running self-contained applications.

This module comes with a built in USB connector and a rich assortment of pin-outs. With a micro USB cable, you can connect NodeMCU devkit to your laptop and flash it without any trouble, just like Arduino. It is also immediately breadboard friendly.

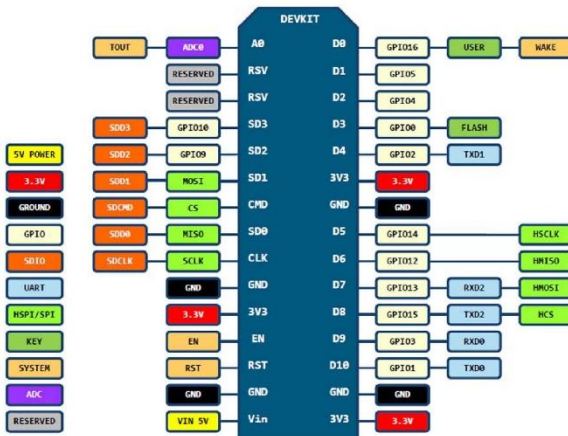
## Table of Contents

1. Specification:	3
2. Pin Definition:	3
3. Using Arduino IDE	3
3.1 Install the Arduino IDE 1.6.4 or greater	4
3.2 Install the ESP8266 Board Package	4
3.3 Setup ESP8266 Support	5
3.4 Blink Test	7
3.5 Connecting via WiFi	9
4. Flashing NodeMCU Firmware on the ESP8266 using Windows	12
4.1 Parts Required:	12
4.2 Pin Assignment:	12
4.3 Wiring:	13
4.4 Downloading NodeMCU Flasher for Windows	13
4.5 Flashing your ESP8266 using Windows	13
5. Getting Started with the ESPlorer IDE	15
5.1 Installing ESPlorer	15
5.2 Schematics	18
5.3 Writing Your Lua Script	18
6. NodeMCU GPIO for Lua	22
7. Web Resources:	22

### 1. Specification:

- Voltage: 3.3V.
- Wi-Fi Direct (P2P), soft-AP.
- Current consumption: 10uA–170mA.
- Flash memory attachable: 16MB max (512K normal).
- Integrated TCP/IP protocol stack.
- Processor: Tensilica L106 32-bit.
- Processor speed: 80~160MHz.
- RAM: 32K + 80K.
- GPIOs: 17 (multiplexed with other functions).
- Analog to Digital: 1 input with 1024 step resolution.
- +19.5dBm output power in 802.11b mode
- 802.11 support: b/g/n.
- Maximum concurrent TCP connections: 5.

### 2. Pin Definition:



*D0(GPIO16) can only be used as gpio read/write, no interrupt supported, no pwm/I2c/iow supported.*

### 3. Using Arduino IDE

The most basic way to use the ESP8266 module is to use serial commands, as the chip is basically a WiFi/Serial transceiver. However, this is not convenient. What we recommend is using the very cool Arduino ESP8266 project, which is a modified version of the Arduino IDE that you need to install on your computer. This makes it very convenient to use the ESP8266 chip as we will be using the well-known Arduino IDE. Following the below step to install ESP8266 library to work in Arduino IDE environment.

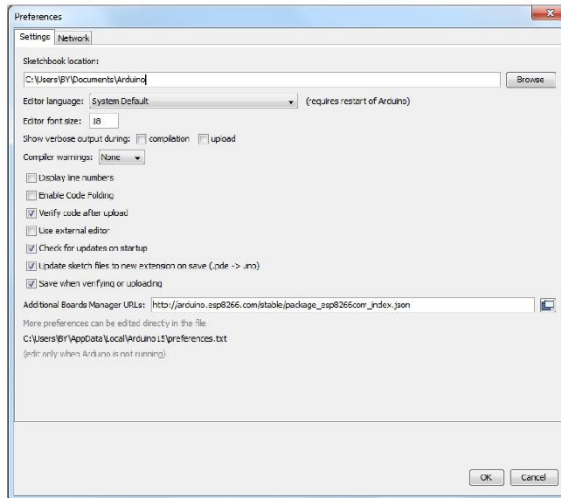
### 3.1 Install the Arduino IDE 1.6.4 or greater

[Download Arduino IDE from Arduino.cc \(1.6.4 or greater\)](#) - don't use 1.6.2 or lower version! You can use your existing IDE if you have already installed it.

You can also try downloading the ready-to-go package from the ESP8266-Arduino project, if the proxy is giving you problems.

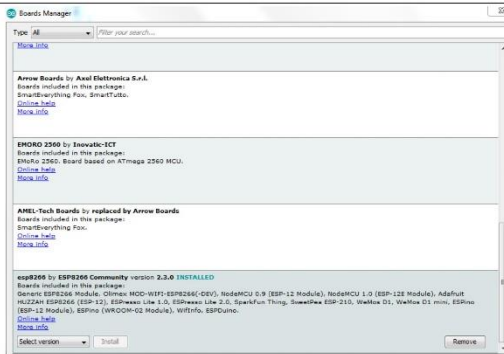
### 3.2 Install the ESP8266 Board Package

Enter [http://arduino.esp8266.com/stable/package\\_esp8266com\\_index.json](http://arduino.esp8266.com/stable/package_esp8266com_index.json) into Additional Board Manager URLs field in the Arduino v1.6.4+ preferences.



Click 'File' -> 'Preferences' to access this panel.

Next, use the Board manager to install the ESP8266 package.

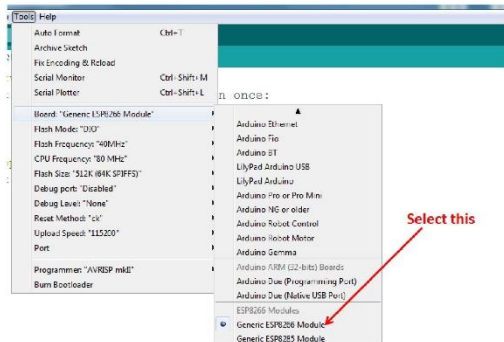


Click 'Tools' -> 'Board:' -> 'Board Manager...' to access this panel.

Scroll down to 'esp8266 by ESP8266 Community' and click "Install" button to install the ESP8266 library package. Once installation completed, close and re-open Arduino IDE for ESP8266 library to take effect.

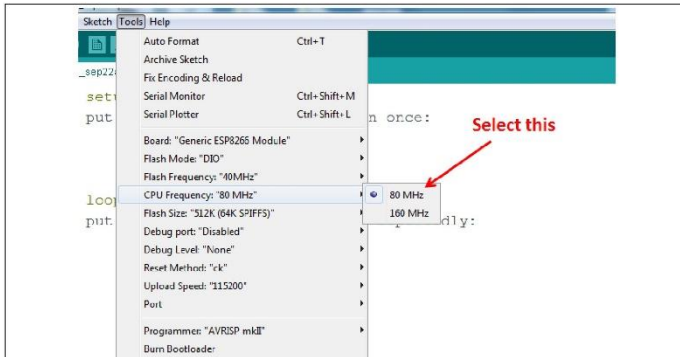
### 3.3 Setup ESP8266 Support

When you've restarted Arduino IDE, select 'Generic ESP8266 Module' from the 'Tools' -> 'Board:' dropdown menu.

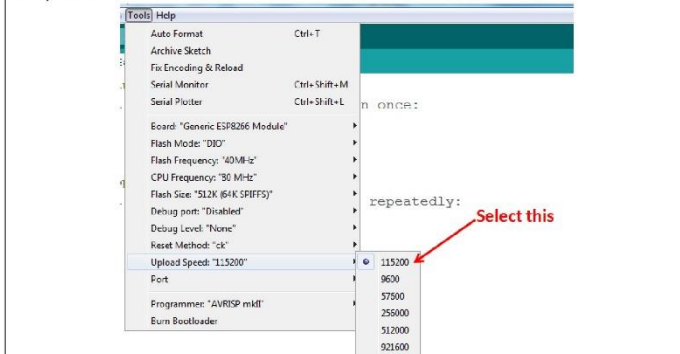


Select 80 MHz as the CPU frequency (you can try 160 MHz overclock later)

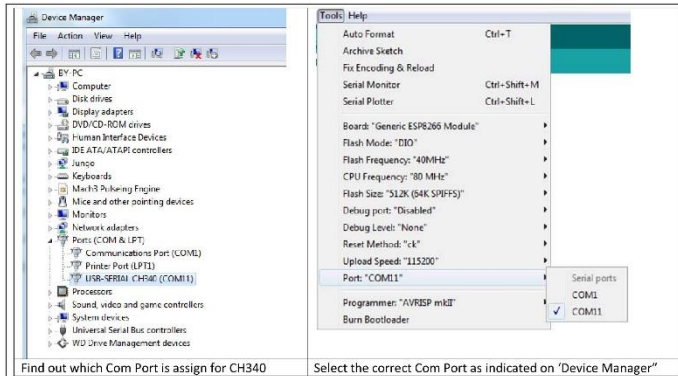




Select '115200' baud upload speed is a good place to start - later on you can try higher speeds but 115200 is a good safe place to start.



Go to your Windows 'Device Manager' to find out which Com Port 'USB-Serial CH340' is assigned to. Select the matching COM/serial port for your CH340 USB-Serial interface.



**Note: if this is your first time using CH340 "USB-to-Serial" interface, please install the driver first before proceed the above Com Port setting. The CH340 driver can be download from the below site:**

<https://github.com/nodemcu/nodemcu-devkit/tree/master/Drivers>

### 3.4 Blink Test

We'll begin with the simple blink test.

Enter this into the sketch window (and save since you'll have to). Connect a LED as shown in Figure3-1.

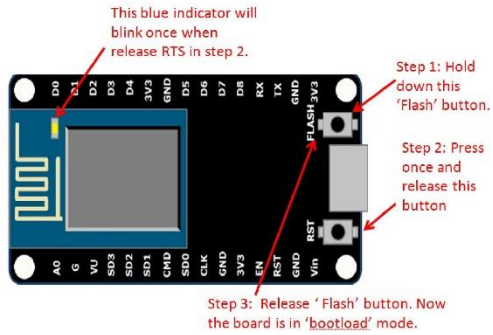
```
void setup() {
  pinMode(5, OUTPUT); // GPIO05, Digital Pin D1
}

void loop() {
  digitalWrite(5, HIGH);
  delay(500);
  digitalWrite(5, LOW);
  delay(500);
}
```

Now you'll need to put the board into bootload mode. You'll have to do this before each upload. There is no timeout for bootload mode, so you don't have to rush!

- Hold down the 'Flash' button.
- While holding down 'Flash', press the 'RST' button.
- Release 'RST', then release 'Flash'

- When you release the 'RST' button, the blue indicator will blink once, this means its ready to bootload.



Once the ESP board is in bootload mode, upload the sketch via the IDE, Figure 3-2.

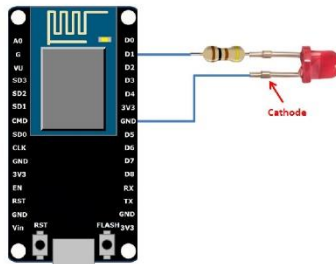


Figure3-1: Connection diagram for the blinking test

```

Sketch
void setup() {
  pinMode(5, OUTPUT); // GPIO05, Digital Pin D1
}

void loop() {
  digitalWrite(5, HIGH);
  delay(500);
  digitalWrite(5, LOW);
  delay(500);
}

...
WARNING: Spurious .github folder in 'Adafruit IO Arduino' library
WARNING: Spurious .tests folder in 'Adafruit IO Arduino' library
WARNING: Spurious .github folder in 'Adafruit MQTT Library' library
WARNING: Spurious .tests folder in 'Adafruit IO Arduino' library
WARNING: Spurious .github folder in 'Adafruit MQTT Library' library
WARNING: Spurious .tests folder in 'Adafruit IO Arduino' library
WARNING: Spurious .github folder in 'Adafruit MQTT Library' library

Sketch uses 222,197 bytes (51%) of program storage space. Maximum is 434,160 bytes.
Global variables use 31,572 bytes (36%) of dynamic memory, leaving 50,348 bytes for local v
Uploading 226352 bytes from C:\Users\ABY\AppData\Local\Temp\build7f3357d9ec338fa2a4043584d8
..... [ 26% ]

```

Figure 3.2: Uploading the sketch to ESP8266 NodeMCU module.

The sketch will start immediately - you'll see the LED blinking. Hooray!

### 3.5 Connecting via WiFi

OK once you've got the LED blinking, let's go straight to the fun part, connecting to a webserver. Create a new sketch with this code:

Don't forget to update:

```

const char* ssid = "yourssid";
const char* password = "yourpassword";

```

to your WiFi access point and password, then upload the same way: get into bootload mode, then upload code via IDE.

```

/*
 * Simple HTTP get webclient test
 */

#include <ESP8266WiFi.h>

const char* ssid = "handsontec"; // key in your own SSID
const char* password = "abc1234"; // key in your own WiFi access point
password

```

```

const char* host = "www.handsontec.com";

void setup() {
  Serial.begin(115200);
  delay(100);

  // We start by connecting to a WiFi network

  Serial.println();
  Serial.println();
  Serial.print("Connecting to ");
  Serial.println(ssid);

  WiFi.begin(ssid, password);

  while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
    delay(500);
    Serial.print(".");
  }

  Serial.println("");
  Serial.println("WiFi connected");
  Serial.println("IP address: ");
  Serial.println(WiFi.localIP());
}

int value = 0;

void loop() {
  delay(5000);
  ++value;

  Serial.print("connecting to ");
  Serial.println(host);

  // Use WiFiClient class to create TCP connections
  WiFiClient client;
  const int httpPort = 80;
  if (!client.connect(host, httpPort)) {
    Serial.println("connection failed");
    return;
  }

  // We now create a URI for the request
  String url = "/projects/index.html";
  Serial.print("Requesting URL: ");
  Serial.println(url);

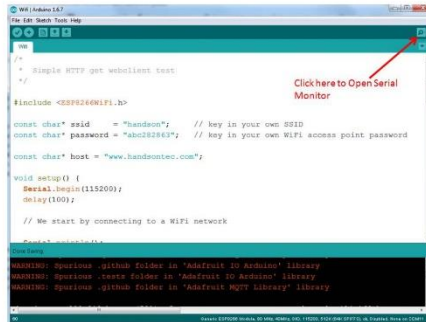
  // This will send the request to the server
  client.print(String("GET ") + url + " HTTP/1.1\r\n" +
    "Host: " + host + "\r\n" +
    "Connection: close\r\n\r\n");
  delay(500);

  // Read all the lines of the reply from server and print them to Serial
  while(client.available()){
    String line = client.readStringUntil('\r');
    Serial.print(line);
  }

  Serial.println();
  Serial.println("closing connection");
}

```

Open up the IDE serial console at 115200 baud to see the connection and webpage printout!



```
WiFi (Arduino 1.6.7)
File Edit Search Tools Help
WiFi
/*
 * Simple HTTP get webclient test
 */
#include <ESP8266WiFi.h>

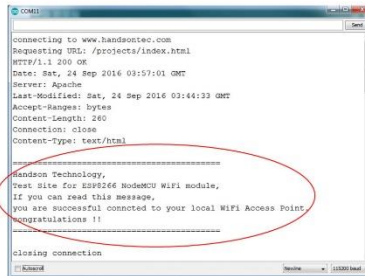
const char* ssid = "handsontec"; // key in your own SSID
const char* password = "abc202063"; // key in your own WiFi access point password

const char* host = "www.handsontec.com";

void setup() {
  Serial.begin(115200);
  delay(100);

  // We start by connecting to a WiFi network
  Serial.println();
}

void loop() {
  Serial.println("connecting to www.handsontec.com");
  Serial.println("Requesting URL: /projects/index.html");
  Serial.println("HTTP/1.1 200 OK");
  Serial.println("Date: Sat, 24 Sep 2016 03:57:01 GMT");
  Serial.println("Server: Apache");
  Serial.println("Last-Modified: Sat, 24 Sep 2016 03:46:33 GMT");
  Serial.println("Accept-Ranges: bytes");
  Serial.println("Content-Length: 260");
  Serial.println("Connection: close");
  Serial.println("Content-Type: text/html");
  Serial.println("-----");
  Serial.println("Handsontec Technology,");
  Serial.println("Test site for ESP8266 NodeMCU WiFi module,");
  Serial.println("If you can read this message,");
  Serial.println("you are successful conncted to your local WiFi Access Point.");
  Serial.println("Congratulations !!");
  Serial.println("-----");
  Serial.println("closing connection");
}
```



```
connecting to www.handsontec.com
Requesting URL: /projects/index.html
HTTP/1.1 200 OK
Date: Sat, 24 Sep 2016 03:57:01 GMT
Server: Apache
Last-Modified: Sat, 24 Sep 2016 03:46:33 GMT
Accept-Ranges: bytes
Content-Length: 260
Connection: close
Content-Type: text/html
-----
Handsontec Technology,
Test site for ESP8266 NodeMCU WiFi module,
If you can read this message,
you are successful conncted to your local WiFi Access Point.
Congratulations !!
-----
closing connection
```

***That's it, pretty easy right ! This section is just to get you started and test out your module.***

#### 4. Flashing NodeMCU Firmware on the ESP8266 using Windows

Why flashing your ESP8266 module with NodeMCU?

NodeMCU is a firmware that allows you to program the ESP8266 modules with LUA script. And you'll find it very similar to the way you program your Arduino. With just a few lines of code you can establish a WiFi connection, control the ESP8266 GPIOs, turning your ESP8266 into a web server and a lot more.

In this tutorial we are going to use another ESP8266 module with pin header adapter board which is breadboard friendly.

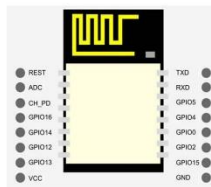


ESP8266 Module Breadboard Friendly with Header Connector

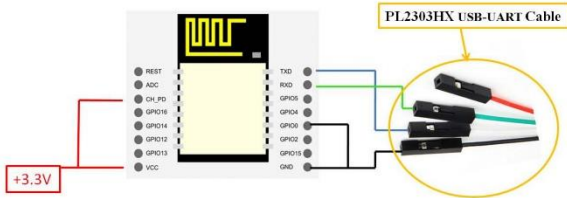
##### 4.1 Parts Required:

- [ESP8266 Module Breadboard Friendly](#)
- [PL2303HX USB-UART Converter Cable](#)
- [Some Male-to-Female Jumper Wires](#)

##### 4.2 Pin Assignment:



#### 4.3 Wiring:



ESP8266 Pin	Description
CH_PD	Pull high, connect to Vcc +3.3V
Vcc	Power Supply +3.3V
TXD	Connect to RXD (white) of PL2303HX USB-Serial converter cable
RXD	Connect to TXD (Green) of PL2303HX USB-Serial converter cable
GPIO0	Pull low, connect to GND pin
GND	Power Supply ground

#### 4.4 Downloading NodeMCU Flasher for Windows

After wiring your circuit, you have to download the NodeMCU flasher. This is a .exe file that you can download using one of the following links:

- [Win32 Windows Flasher](#)
- [Win64 Windows Flasher](#)

You can find all the information about [NodeMCU flasher here](#).

#### 4.5 Flashing your ESP8266 using Windows

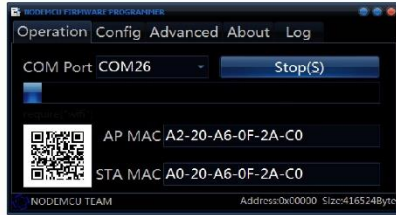
Open the flasher that you just downloaded and a window should appear (as shown in the following figure).



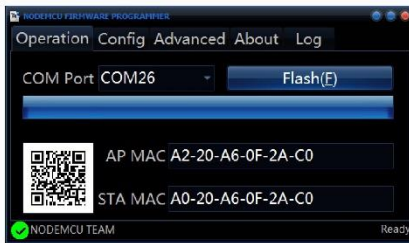




Press the button "Flash" and it should start the flashing process immediately, showing the Module MAC address if successful connected.



After finishing this flashing process, it should appear a green circle with a check icon at lower left corner.



Your ESP8266 module is now loaded with NodeMCU firmware.

## 5. Getting Started with the ESPlorer IDE

ESPlorer is an IDE (Integrated Development Environment) for ESP8266 devices. It's a multi platform IDE, can be used in any OS environment, this simply means that it runs on Windows, Mac OS X or Linux.

Supported platforms:

- Windows(x86, x86-64)
- Linux(x86, x86-64, ARM soft. & hard float)
- Solaris(x86, x86-64)
- Mac OS X(x86, x86-64, PPC, PPC64)

This software allows you to establish a serial communications with your ESP8266 module, send commands, and upload code and much more.

Requirements:

- You need to have JAVA installed in your computer. If you don't have, go to this website: <http://java.com/download>, download and install the latest version. It requires JAVA (SE version 7 and above) installed.
- In order to complete the sample project presented in this Guide you need to flash your ESP8266 with NodeMCU firmware. Refer to chapter-4 in this guide on how to flash the NodeMCU firmware.

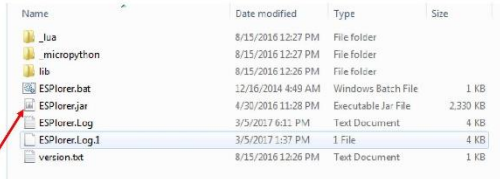
Main Resources:

- ESPlorer Homepage: <http://esp8266.ru/esplorer/>
- GitHub Repository: <https://github.com/4refr0nt/ESPlorer>

### 5.1 Installing ESPlorer

Now let's download the ESPlorer IDE, visit the following URL: <http://esp8266.ru/esplorer/#download>

Grab the folder that you just downloaded. It should be named "ESPlorer.zip" and unzip it. Inside that folder you should see the following files:



Name	Date modified	Type	Size
lua	8/13/2016 12:27 PM	File folder	
micropython	8/15/2016 12:27 PM	File folder	
lib	8/15/2016 12:26 PM	File folder	
ESPlorer.bat	12/16/2014 4:49 AM	Windows Batch File	1 KB
ESPlorer.jar	4/30/2016 11:28 PM	Executable Jar File	2,330 KB
ESPlorer.Log	3/5/2017 7:41: PM	Text Document	4 KB
ESPlorer.Log.1	3/5/2017 1:37 PM	1 File	4 KB
version.txt	8/13/2016 12:26 PM	Text Document	1 KB

Execute the "ESPlorer.jar" file and the ESPlorer IDE should open after a few seconds (the "ESPlorer.jar" file is what you need to open every time you want to work with the ESPlorer IDE).

Note: If you're on Mac OS X or Linux you simply use this command line in your terminal to run the ESPlorer: sudo java -jar ESPlorer.jar.

When the ESPlorer first opens, that's what you should see:

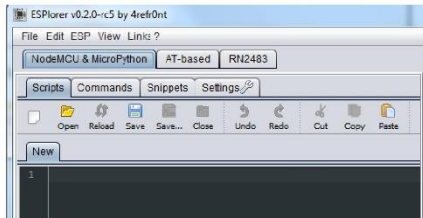


Here's a rundown of the features the ESPlorer IDE includes:

- Syntax highlighting LUA and Python code.
- Code editor color themes: default, dark, Eclipse, IDEA, Visual Studio.
- Undo/Redo editors features.
- Code Autocomplete (Ctrl+Space).
- Smart send data to ESP8266 (without dumb send with fixed line delay), check correct answer from ESP8266 after every lines.
- Code snippets.
- Detailed logging.
- And a lot more...

The ESPlorer IDE has a couple of main sections, let's break it down each one.

In the top left corner you can see all the regular options that you find in any software. Create a New file, Open a new file, Save file, Save file as, Undo, Redo, etc.



In the top right corner you have all the options you need to establish a serial communication (you're going to learn how to use them later in this Guide).



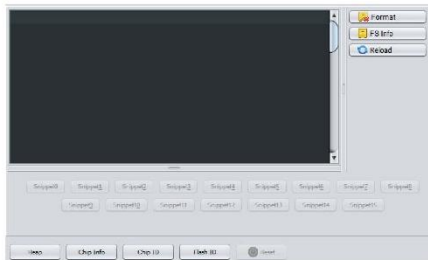
This next screenshot shows your Code Window, that's where you write your scripts (your scripts are highlighted with your code syntax).



Below the Code Window, you have 12 buttons that offer you all the functions you could possibly need to interact with your ESP8266. Here's the ones you'll use most: "Save to ESP" and "Send to ESP".

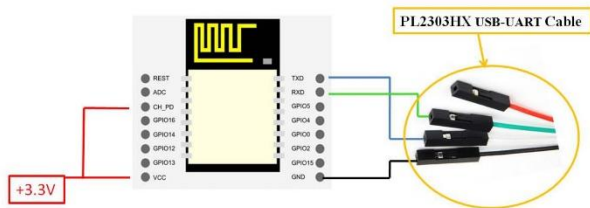


This screenshot shows the Output Window which tells you exactly what's going on in your ESP8266. You can see errors and use prints in your code to debug your projects.



## 5.2 Schematics

To upload code to your ESP8266, you should connect your ESP8266 to your [PL2303HX USB-UART](#) Programming Cable like the figure below:



## 5.3 Writing Your Lua Script

Below is your script to blink an LED.

```
lighton=0
pin=4
gpio.mode(pin,gpio.OUTPUT)
tmr.alarm(1,2000,1,function()
  if lighton==0 then
    lighton=1
    gpio.write(pin,gpio.HIGH)
  else
    lighton=0
    gpio.write(pin,gpio.LOW)
  end
end)
```

```
lua
1 lighton=0
2 pin=4
3 gpio.mode(pin,gpio.OUTPUT)
4 tmr.alarm(1,2000,1,function()
5   if lighton==0 then
6     lighton=1
7     gpio.write(pin,gpio.HIGH)
8   else
9     lighton=0
10    gpio.write(pin,gpio.LOW)
11  end
12 end)
13
```

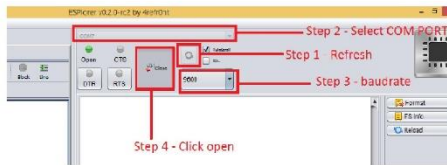
Right now you don't need to worry how this code works, but how you can upload it to your ESP8266.

Having your ESP8266+PL2303HX Programmer connected to your computer, go to the ESPlorer IDE:



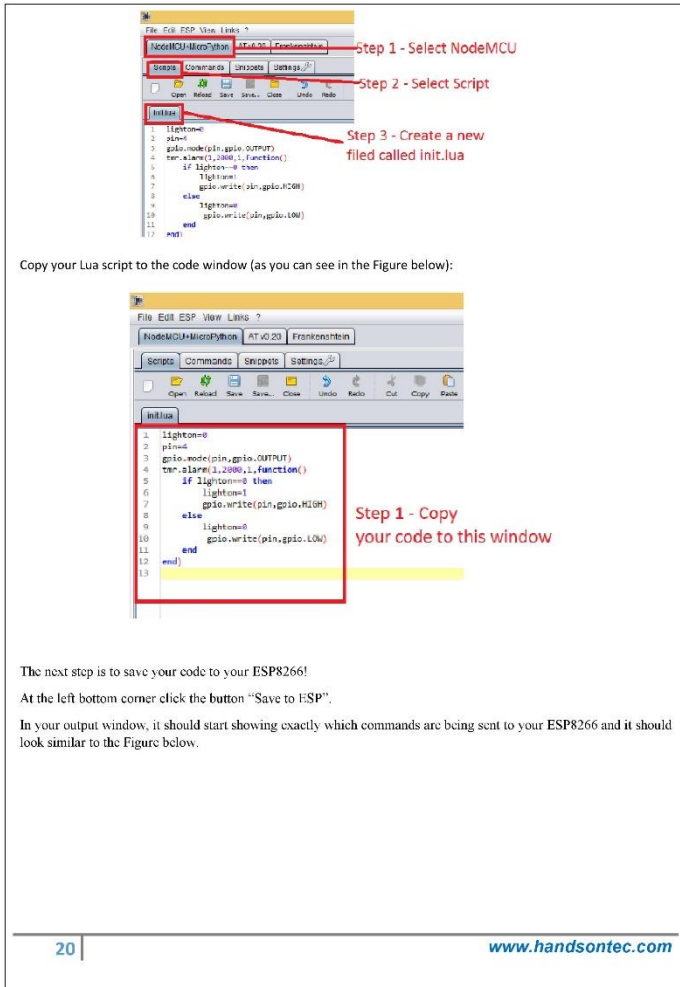
Look at the top right corner of your ESPlorer IDE and follow these instructions:

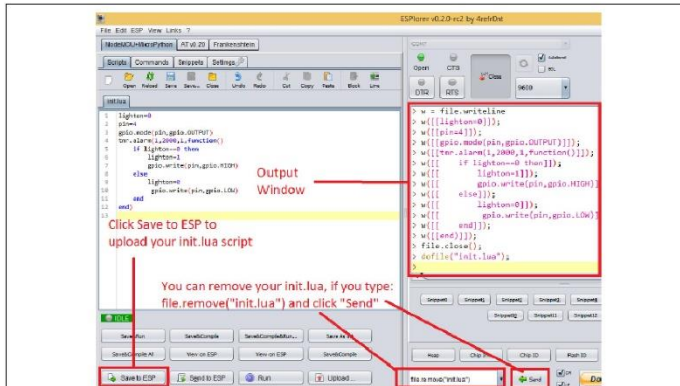
1. Press the Refresh button.
2. Select the COM port for your FTDI programmer.
3. Select your baudrate.
4. Click Open.



Then in the top left corner of your ESPlorer IDE, follow these instructions:

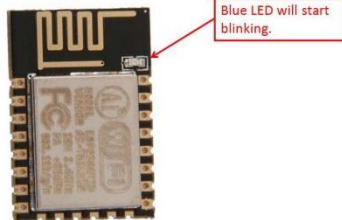
1. Select NodeMCU
2. Select Scripts
3. Create a new file called "init.lua"





Note: If you want to delete your "init.lua" file, you can do that easily. Simply type `file.remove("init.lua")` and press the button "Send" (see Figure above). Or you can type the command `file.remove()` to remove all the files saved in your ESP8266. You can type any commands and send them to your ESP8266 through that window.

After uploading your code to your ESP8266, unplug your ESP8266 from your computer and power up the ESP8288 module.



Congratulations, you've made it! The blue LED at the upper right corner should be blinking every 2 seconds!



## 6. NodeMCU GPIO for Lua

The GPIO(General Purpose Input/Output) allows us to access to pins of ESP8266 , all the pins of ESP8266 accessed using the command GPIO, all the access is based on the I/O index number on the NodeMCU dev kits, not the internal GPIO pin, for example, the pin 'D7' on the NodeMCU dev kit is mapped to the internal GPIO pin 13, if you want to turn 'High' or 'Low' that particular pin you need to called the pin number '7', not the internal GPIO of the pin. When you are programming with generic ESP8266 this confusion will arise which pin needs to be called during programming, if you are using NodeMCU devkit, it has come prepared for working with Lua interpreter which can easily program by looking the pin names associated on the Lua board. If you are using generic ESP8266 device or any other vendor boards please refer to the table below to know which IO index is associated to the internal GPIO of ESP8266.

NodeMCU dev kit	ESP8266 Pin	NodeMCU dev kit	ESP8266 Pin
D0	GPIO16	D7	GPIO13
D1	GPIO5	D8	GPIO15
D2	GPIO4	D9	GPIO3
D3	GPIO0	D10	GPIO1
D4	GPIO2	D11	GPIO9
D5	GPIO14	D12	GPIO10
D6	GPIO12		

D0 or GPIO16 can be used only as a read and write pin, no other options like PWM/A2C are supported by this pin.

In our example in chapter 5 on blinking the blue LED, the blue LED is connected to GPIO2, it is defined as Pin4 (D4) in Lua script.

## 7. Web Resources:

- [ESP8266 Lua NodeMCU WIFI Module](#)
- [ESP8266 Breadboard Friendly Module](#)
- [ESP8266 Remote Serial WIFI Module](#)
- [PL2303HX USB-UART Converter Cable](#)



## LAMPIRAN B

### A. Listing Program pada NodeMCU

```
#include <SoftwareSerial.h>
#include <ESP8266WiFi.h>
#include <FirebaseArduino.h>
#define FIREBASE_HOST ""
#define FIREBASE_AUTH ""
"VNO8zadrNDwngBICYHLD691HwnfhvjiOOXceESjR"
#define WIFI_SSID ""
#define WIFI_PASSWORD "danuganteng"
#include <Wire.h>
#include "RCTI OKE"
String incomingbyte;
String data1, data2;
String data3="0";
char waktu[50],tanggal[50];
String Id = "C-001";
float pr;
uint8_t d,m,y,h,mn;
RTC_DS3231 rtc;

void setup() {
  // put your setup code here, to run once:
  Serial.begin(9600);
  if (! rtc.begin()) {
    Serial.println("Couldn't find RTC");
    while (1);
  }

  if (rtc.lostPower()) {
    Serial.println("RTC lost power, lets set the time!");
    rtc.adjust(DateTime(F(__DATE__), F(__TIME__))); //
    following line sets the RTC to the date & time this sketch was
    compiled

    // Set the current date, and time in the following format:
    // rtc.adjust(DateTime(2019, 12, 17, 16, 44, 0)); // This line sets
    the RTC with an explicit date & time, for example to set
```

```

}
WiFi.begin(WIFI_SSID, WIFI_PASSWORD);
Serial.print("connecting");
while (WiFi.status() != WL_CONNECTED)
{
  Serial.print(".");
  delay(50);
  Serial.println();
  Serial.print("connected: ");
  Serial.println(WiFi.localIP());
  Firebase.begin(FIREBASE_HOST, FIREBASE_AUTH);
void loop() {
  // put your main code here, to run repeatedly:
  while(Serial.available(>0)
  {
    while!Serial.available;
    incomingbyte = Serial.readString();

    data1 = incomingbyte.substring
    data2 = incomingbyte.substring
    data3 = incomingbyte.substring

  // break;
  }
  Serial.print("latitude :");
  Serial.println(data1);
  Serial.print("longitude :");
  Serial.println(data2);
  Serial.print("Pressure :");
  Serial.println(data3);
  //SEND DATA TO FIREBASE DATABASE
  Firebase.setString("Id",Id);
  Firebase.setString("latitude", data1);
  Firebase.setString("longitude", data2);
  Firebase.setString("Pressure", data3);
  pr = data3.toInt();
  Firebase.setString("stat","Segera Kirim Gas");

  Firebase.setString("stat","Gas Is Available");

```

```

}

DateTime now = rtc.now();

Serial.print(now.day(), DEC);
d = now.day();
Serial.print('/');
Serial.print(now.month(), DEC);
m = now.month();
Serial.print('/');
Serial.print((), DEC);
y = now.year();
Serial.print('\t');

Serial.print(now.hour(), DEC);
h = now.hour();
Serial.print(':');
Serial.print((), DEC);
mn = now.minute();
Serial.println();
sprintf(tanggal,"%d/%d/%d",);
sprintf(waktu,"%d:%d",h,mn);
Firebase.setString("date", tanggal);
Firebase.setString("time",waktu);
Serial.println("-----");
delay(500);
}

```

## B. Listing Program pada Arduino Uno

```

#include <TinyGPS++.h>
#include <SoftwareSerial.h>
SoftwareSerial serial_gps(3,2);
TinyGPSPlus gps;
#include <Wire.h>
#include <LCD.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#define I2C_ADDR 0x3F // Jika 0x3F tidak mau coba gunakan
0x27 atau 0x20

```

```

#define BACKLIGHT_PIN 3
#define En_pin 2
#define Rw_pin 3
#define Rs_pin 4
#define D4_pin 5
#define D5_pin 7
#define D6_pin 9
#define D7_pin 0
LiquidCrystalI2C
lcd(I2C_R,En_pin,Rw_pin,Rs_pin,D4_pin,D5_pin,D6_pin,D7_pin);
float latitude, longitude,pressure_bar;
char lati[12], longt[12], pres[12];
char kirim[200];

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  serial_gps.begin(9600);
  lcd.begin (20,4);
  // Nyalakan lampu backlight
  lcd.setBacklightPin(BACKLIGHT_PIN,POSITIVE);
  lcd.setBacklight(LOW);
void loop() {
  while (serial_gps.available()) {
    gps.encode(serial_gps.read());
  }
  if
  (gps.location.isUpdated()) {
    latitude = gps.location.lat();

    longitude = gps.location.lng();

// Serial.print("Latitude : ");
// Serial.println(latitude);
// Serial.print("Longitude : ");
// Serial.println(longitude);
  }
  //Pressure
  int sensorVal=analogRead(A0);
  float voltage = (sensorVal*5.0)/1024.0;

```

```

float pressure_pascal = (3.0*((float)voltage-0.47))*1000000.0;
pressure_bar =( pressure_pascal/10e5)-0.19;
if(pressure_bar<=1){
    lcd.clear();
    lcd.home ();           // tulis pada baris pertama
    lcd.print("  ID C-001");
    lcd.setCursor(0,1);
    lcd.print("  STATUS");
    lcd.setCursor(0,2);
    lcd.print("Gas Dalam Pengiriman");
    lcd.setBacklight(HIGH);
}
else{
    lcd.clear();
    lcd.home ();           // tulis pada baris pertama
    lcd.print("  ID C-001");
    lcd.setCursor(0,1);
    lcd.print("  STATUS");
    lcd.setCursor(0,2);
    lcd.print(" Gas Is Available");
    lcd.setBacklight(LOW);
}
delay(1000);

dtostrf(latitude,3,7,lati);
dtostrf(longitude,3,7,longt);
dtostrf(pressure_bar,3,7,pres);

sprintf(kirim,"% 11s% 11s% 11s\n",lati,longt,pres);
Serial.write(kirim);
}

```





## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Nama : Achmad Danu  
Wirayudha  
TTL : Malang, 14  
Desember 1997  
Jenis Kelamin : Laki-Laki  
Agama : Islam  
Alamat Rumah : JL. Salam no 5B  
Punten Bumiaji  
Kota Batu Jawa  
Timur  
Telpn/HP : 089698912021  
E-mail :  
danuixa02@gmail.com

### RIWAYAT PENDIDIKAN

1. 2002 – 2004 : TK PGRI 02 BATU
2. 2004 – 2010 : SDN NGAGLIK 02
3. 2010 – 2013 : SMP NEGERI 01 KOTA BATU
4. 2013 – 2016 : SMA NEGERI 01 KOTA BATU
5. 2016 – 2020 : Departemen Teknik Elektro  
Otomasi Program Studi Elektro  
Industri - Fakultas Vokasi (FV)  
Institut Teknologi Sepuluh  
Nopember (ITS)

### PENGALAMAN KERJA

1. Magang di PT. PGAS *SOLUTION* Juli – Desember 2019

### PENGALAMAN ORGANISASI

1. Staff *LEGO* – IARC 2017
2. Staff Ahli *Lego* – IARC 2018
3. FTI *SAVEPRO* Kampung Binaan Desa Nambangan 2016

-----Halaman ini sengaja dikosongkan-----