

## RANCANG BANGUN PERANGKAT PEMANTAU SHELTER BTS

Hidayat<sup>1</sup>, Depema Ginting<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Jurusan Teknik Komputer Unikom, Bandung

<sup>1</sup>hidayat@unikom.ac.id, <sup>2</sup>depema.ginting@yahoo.com

### ABSTRAK

*Base Transceiver Station (BTS) merupakan salah satu bagian penting dalam jaringan telekomunikasi. Salah satu bagian dari BTS adalah shelter BTS sebagai tempat perangkat komunikasi disimpan sehingga pemantauan kondisi shelter BTS mutlak dilakukan agar jalur komunikasi dapat berjalan dengan baik. Kondisi-kondisi yang diperlukan untuk senantiasa dipantau adalah ketersediaan sumber listrik, suhu, kelembaban, kondisi kipas dan lampu. Saat ini, pemantauan kondisi shelter BTS dilakukan secara manual sehingga diperlukan banyak tenaga dan waktu yang diperlukan untuk memantau sejumlah shelter BTS. Hal inilah yang mendorong penelitian untuk merancang bangun perangkat pemantau kondisi shelter BTS secara online agar kondisi sejumlah shelter BTS dapat diketahui secara cepat melalui internet.*

*Perangkat pemantau kondisi shelter BTS yang dirancang terdiri dari sebuah Mikrokontroler ATmega328 sebagai Pengendali Utama, DHT11 untuk membaca suhu dan kelembaban, LDR untuk mendeteksi cahaya lampu, Multitron sebagai pendeteksi kipas, arus listrik, dan baterai, Saklar untuk mendeteksi pintu, dan SIM900 untuk komunikasi, dan LCD sebagai layar tampilan informasi pada shelter BTS. Pengendali utama akan mengirimkan informasi yang terbaca pada shelter BTS ke web server. Selanjutnya, informasi tersebut akan ditampilkan melalui website sehingga pengguna dapat memantau kondisi shelter BTS melalui internet. Hasil pengujian secara keseluruhan sistem pada salah satu model shelter BTS yang telah dirancang menunjukkan pemantauan kondisi shelter BTS secara online telah berhasil. Pengendali utama telah dapat mengirimkan informasi kondisi shelter BTS ke webserver dan berhasil ditampilkan pada website dengan memberikan peringatan ketika terjadi kondisi yang tidak diharapkan.*

*Kata kunci : Shelter BTS, Mikrokontroler ATmega328, webserver, SIM900.*

### 1. PENDAHULUAN

*Base Transceiver Station* atau dikenal dengan istilah BTS merupakan bagian penting dalam jaringan telekomunikasi seluler karena BTS inilah yang akan menghubungkan jaringan suatu operator telekomunikasi seluler dengan pelanggannya. BTS terdiri dari tiga bagian utama, yaitu: *Tower*, *Shelter*, dan *Feeder*. *Shelter* BTS adalah suatu tempat penyimpanan perangkat-perangkat telekomunikasi. *Shelter* BTS berfungsi sebagai media penyimpanan perangkat yang akan terhubung ke sebuah pusat perangkat. Pada bagian *shelter* terdapat berbagai komponen utama dan pendukung seperti *combiner*, *core module*, *power supply*, kipas angin, lampu, dan pintu *shelter* BTS.

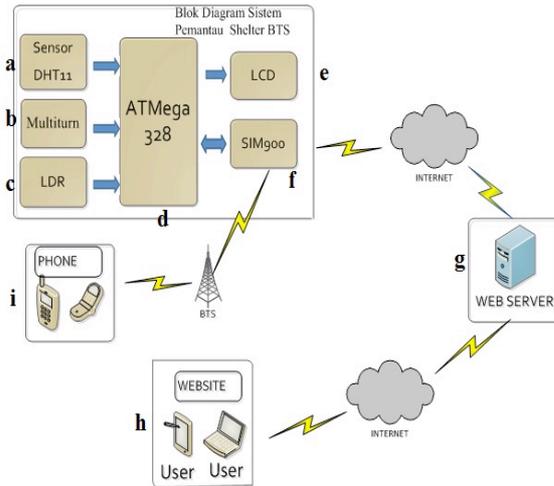
Pemantauan BTS selama ini masih dilakukan secara manual sehingga diperlukan banyak tenaga dan waktu. Penelitian tentang pemantauan *shelter* BTS secara otomatis sudah pernah dilakukan [1], namun penelitian hanya sebatas membaca perubahan level tegangan tanpa menggunakan sensor untuk mengetahui kondisi *shelter* BTS.

Hal ini mendorong peneliti untuk merancang bangun suatu perangkat pemantau *shelter* BTS secara online. Pada sistem ini, kondisi pada *shelter* BTS akan dikirimkan secara berkala ke *webserver*, sehingga informasi kondisi **shelter** BTS dapat dipantau melalui *website*.

### 2. PERANCANGAN

Rancang bangun perangkat pemantau kondisi *shelter* BTS ini terdiri dari perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak. Diagram blok sistem terdiri dari blok Pemantau *shelter* BTS yang berfungsi untuk membaca kondisi *shelter* BTS, blok *webserver* yang berfungsi untuk menerima data dari Pemantau *shelter* BTS melalui alat komunikasi SIM900 dan menyediakan layanan *website* [2], blok *website* yang berfungsi untuk menampilkan informasi kondisi *shelter* BTS. Gambar 1 menunjukkan blok diagram sistem pemantauan kondisi *shelter* BTS yang dirancang.

## Rancang Bangun Perangkat Pemantau Shelter BTS



Gambar 1. Diagram blok sistem pemantauan shelter BTS.

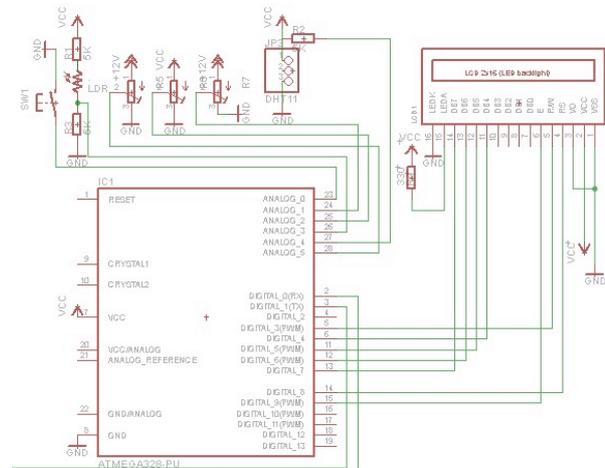
### 2.1 Perancangan Perangkat Keras

Perancangan perangkat keras dilakukan pada blok pemantau shelter BTS. Pada blok tersebut terdapat mikrokontroler sebagai pengendali utama dan beberapa sensor untuk membaca kondisi shelter BTS dan SIM900 untuk komunikasi melalui *webservice* ataupun telepon selular. Berikut ini akan dijelaskan blok-blok yang terdapat pada blok Pemantau shelter BTS.

- Blok DHT11, blok ini terdiri dari sensor DHT11 yang berfungsi untuk membaca kondisi suhu dan kelembaban pada shelter BTS. DHT11 merupakan sensor suhu dan kelembaban yang telah dilengkapi dengan kalibrasi sinyal digital, sehingga keluaran dari sensor sudah berbentuk sinyal digital. Komunikasi yang digunakan DHT11 dengan mikrokontroler melalui antarmuka serial menggunakan satu jalur data, sehingga komunikasi antara mikrokontroler dengan DHT11 hanya menggunakan satu jalur dari pin data DHT11 ke pin I/O mikrokontroler. [3]
- Blok Multiturn, berfungsi untuk memantau arus listrik, kipas dan baterai. Multiturn adalah salah satu jenis resistor variabel. Multiturn bisa juga disebut *trimmer*. *Trimmer* adalah jenis kondensator yang kapasitasnya bisa diubah-ubah. [4]
- Blok LDR, berfungsi untuk mendeteksi cahaya lampu. LDR adalah resistor variabel yang memiliki resistansi hambatan listrik maksimum dalam gelap, dan sebaliknya, memiliki resistansi hambatan listrik minimum dalam terang. LDR atau *Light Dependent Resistor* adalah salah satu

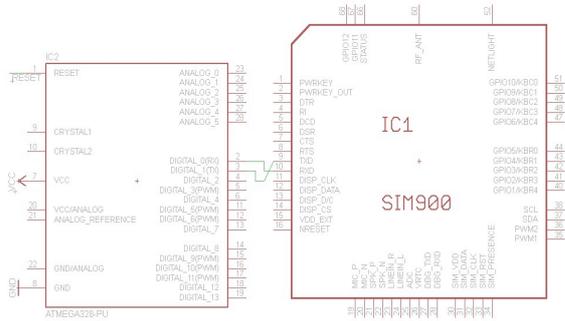
- jenis resistor yang nilai hambatannya dipengaruhi oleh cahaya yang diterima. [5]
- Blok Mikrokontroler ATmega328, berfungsi sebagai pengendali utama sehingga dapat mengolah data yang dikirim dari blok sensor dan mengirimkannya ke *webservice* secara berkala melalui SIM900. Pada blok ini digunakan modul Arduino sebagai sistem minimum yang menggunakan mikrokontroler ATmega328. Arduino mempunyai perangkat lunak tersendiri yang berfungsi sebagai *developer program* untuk memasukan program ke dalam mikrokontroler. [6]
- Blok LCD, berfungsi untuk menampilkan informasi yang terbaca dari sensor dan dapat dilihat langsung di shelter BTS. *Display LCD* merupakan sebuah *liquid crystal* atau perangkat elektronik yang dapat digunakan untuk menampilkan angka atau teks.
- Blok SIM900 GSM/GPRS, berfungsi sebagai pengirim data dari sistem ke *webservice* menggunakan koneksi GPRS. IComSat digunakan untuk pengiriman data yang menggunakan sistem GPRS. IComSat dikontrol dengan menggunakan AT-Commands. SIM900 GSM/GPRS dikontrol melalui perintah AT (GSM 07.07, 07.05, dan SIMCOM). [7]

Skema rangkaian BTS komunikasi antara mikrokontroler ATmega328 dengan DHT11, LDR, Multiturn, Saklar, dan LCD yang terdapat pada blok Pemantau Shelter ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Skema Rangkaian ATmega328 dengan DHT11, LDR, Multiturn, Saklar, dan LCD.

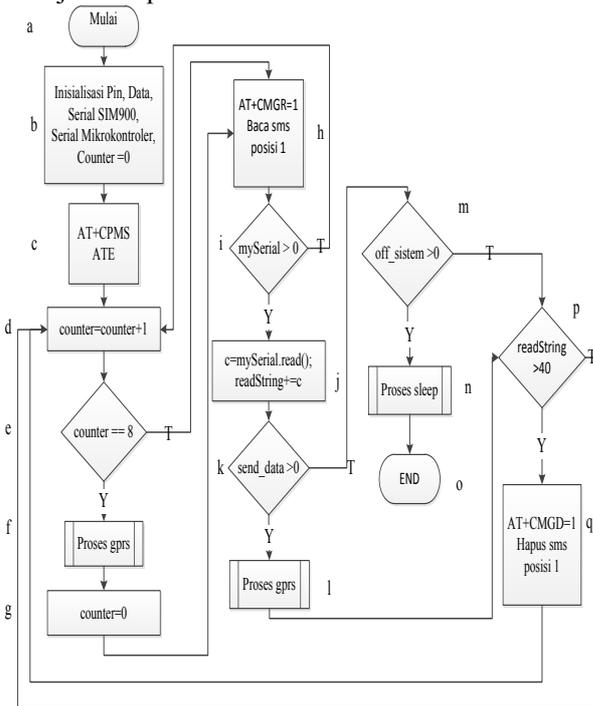
Skema rangkaian komunikasi rangkaian ATmega328 dan SIM900 ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Skema komunikasi rangkaian ATmega328 dan SIM900.

## 2.2 Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak dilakukan pada Mikrokontroler ATmega328. Pemrograman pada mikrokontroler ATmega328 menggunakan bahasa C dan IDE Arduino 1.0.1 sebagai *compiler*. Diagram alir perangkat lunak ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Diagram Alir Program pada Mikrokontroler ATmega328.

Berikut penjelasan diagram alir perangkat lunak di atas:

- Memulai Program.
- Inisialisasi pin, data, Serial SIM900, Serial mikrokontroler, dan *Counter* = 0.

- AT+CPMS berfungsi untuk menentukan lokasi penyimpanan SMS pada modem ATE: set command echo mode.
- $counter = counter + 1$ , penambahan nilai *counter*.
- if(*counter* == 8), perbandingan nilai *counter*, 8 adalah waktu pengulangan *counter* 3 menit.
- GPRS (), fungsi untuk membaca output dari sensor, koneksi GPRS, menampilkan data di LCD, dan pengiriman data ke *webserver*.
- counter* = 0, mengubah nilai *counter* menjadi 0.
- AT+CMGR=1 berfungsi membaca isi SMS.
- While (*mySerial.available()* > 0), memeriksa apakah nilai *mySerial* > 0.
- c=mySerial.read()*, menyimpan isi SMS ke *c*, isi SMS disusun ulang di *readString*, karena arduino hanya dapat menerima 1KB.
- Send\_data*>0, untuk perbandingan nilai *index*.
- GPRS (), fungsi untuk membaca output dari sensor, koneksi GPRS, menampilkan di LCD, dan pengiriman data ke *webserver*.
- Off\_sistem* >0, untuk perbandingan nilai *index*.
- sleep(), fungsi untuk memproses sistem menjadi mode sleep atau berhenti berfungsi.
- end, program berhenti.
- readString.length()*>40, cek apakah nilai *readString* >40.
- AT+CMGD=1, berfungsi menghapus SMS yang ada di memori posisi 1.

## 3. HASIL PENGUJIAN DAN ANALISIS

Pengujian dilakukan pada perangkat keras dan perangkat lunak.

### 3.1 Pengujian Perangkat Keras

Pengujian perangkat keras dilakukan pada beberapa bagian, yaitu modul SIM900 sebagai transmisi data untuk mengirimkan data dari sistem ke *webserver* berbasis koneksi GPRS melalui perintah AT-Command. Modul Arduino Uno R3 ATmega328 berfungsi sebagai pengolah utama data dari sensor. Modul sensor DHT11 adalah sensor suhu dan kelembaban. Multiturn sebagai pendeteksi arus listrik, kipas, dan kapasitas baterai. Modul LDR berfungsi mendeteksi cahaya sebagai kondisi lampu. Modul LCD sebagai tampilan dari sistem.

## Rancang Bangun Perangkat Pemantau Shelter BTS

### 3.1.1 Pengujian dan Analisa SIM900

Modul SIM900 GSM/GPRS adalah bagian yang berfungsi untuk berkomunikasi antara Pemantau Utama dengan *webserver*. AT-Command adalah perintah yang dapat diberikan ke *handphone* atau modem GSM/CDMA seperti untuk mengirim dan menerima data berbasis GSM/GPRS, atau mengirim dan menerima SMS. SIM900 GSM/GPRS dikontrol melalui perintah AT (GSM 07.07, 07.05, dan SIMCOM). Tampilan pada Gambar 5. menunjukkan modul SIM900 telah berhasil melakukan koneksi melalui GPRS untuk mengirimkan data ke *webserver*.

```
Call Ready
[AT+CPIN?
+CPIN: READY
OK
AT+CSQ
+CSQ: 16,0
OK
AT+CGATT=1
OK
AT+CSTT="indosatgprs","indosat","indosat"
OK
AT+CIICR
OK
AT+CIFSR
10.232.74.99
AT+CIPSTART="TCP","defema.com","80"
OK
CONNECT OK
AT+CIPSEND
> PUT /v2/feeds/90674.csv HTTP/1.1
Host: defema.com
Accept: *
Content-Length: 7
1,99.12
!
SEND OK
HTTP/1.1 200 OK
Date: Fri, 25 Jan 2013 19:44:12 GMT
Content-Type: text/plain; charset=utf-8
Content-Length: 1
Connection: keep-alive
Cache-Control: max-age=0
Vary: Accept-Encoding
AT+CIPCLOSE
CLOSE OK
```

Gambar 5. AT-Command untuk koneksi GPRS

Berikut ini akan dijelaskan tentang perintah yang diberikan pada pengujian koneksi modul SIM900:

- AT+CPIN adalah perintah untuk memeriksa apakah pin aktif atau tidak.
- AT+CSQ adalah perintah untuk memeriksa kualitas sinyal pada jaringan GSM yang digunakan.
- AT+CGATT? adalah perintah untuk memeriksa layanan data pada domain.
- AT+CSTT adalah perintah untuk menentukan APN, user name, dan password.

- AT+CIICR adalah perintah untuk memulai koneksi GPRS.
- AT+CIFSR adalah perintah untuk membaca IP lokal yang digunakan.
- AT+CIPSPRT adalah perintah untuk mengatur *prompt* > bila mengirim data.
- AT+CIPSPRT=0 adalah perintah, ada keterangan dan menunjukkan “kirim ok” ketika mengirim data berhasil.
- AT+CIPSTART adalah perintah untuk memulai koneksi ke TCP *server*.
- AT+CIPSEND adalah perintah untuk memulai pengiriman data.
- AT+CIPCLOSE adalah perintah untuk memutuskan pengiriman data.

### 3.1.2 Pengujian Sensor

Pengujian dilakukan untuk mengetahui kinerja sistem apakah sistem bekerja dengan baik atau tidak. Pengujian sistem dilakukan terhadap pembacaan suhu, kelembaban, lampu, pintu, baterai, kipas, dan aliran listrik.

Tabel 1 memperlihatkan hasil pengujian secara keseluruhan.

Tabel 1. Hasil Pengujian

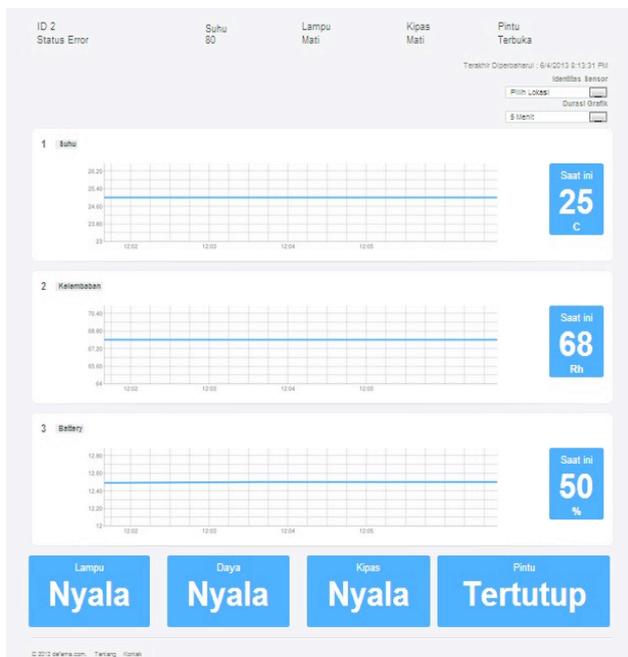
PENGUJIAN SISTEM SECARA KESELURUHAN								
No Pengujian	DHT11		Baterai		Kipas	Arus Listrik	Lampu	Pintu
	Suhu (C°)	Kelembaban (Rh)	Data Terkirim	Tampilan di web (%)				
1	25	68	12.46	50	1	1	1	0
2	25	68	12.5	50	1	1	1	0
3	25	68	12.5	50	1	1	1	0
4	0	0	12.5	50	1	1	1	0
5	25	68	0	0	1	1	1	0
6	25	68	12.5	50	1	1	0	0
7	25	68	12.47	50	1	0	1	0
8	25	68	12.56	62.5	0	1	1	0
9	25	69	12.47	50	1	1	1	1
10	25	68	0	0	1	1	0	0
11	25	68	12.58	62.5	0	0	1	0
12	25	68	12.58	62.5	0	1	1	1
13	0	0	0	0	0	0	0	1
14	0	0	0	0	0	0	0	1
15	25	68	12.43	50	1	1	1	0
16	25	68	12.44	50	1	1	1	0
17	25	68	12.52	62.5	0	0	0	1
18	0	0	0	0	1	1	1	0
19	25	68	12.44	50	1	1	1	0
20	25	68	12.41	12.73	1	1	1	0
Keterangan								
Kipas	1 Kipas Hidup, 0 Kipas Mati							
Arus Listrik	1 Arus Listrik Hidup, 0 Arus Listrik Mati							
Lampu	1 Lampu Hidup, 0 Lampu Mati							
Pintu	1 Pintu Terbuka, 0 Pintu Tertutup							
Sensor dimatikan								

Tabel tersebut menunjukkan bahwa pembacaan kondisi shelter BTS dapat berfungsi dengan baik. Sensor DHT11 dapat membaca kondisi suhu dan kelembaban dalam shelter BTS. Kondisi nilai tegangan Baterai terbaca dengan

baik. Kondisi jalan tidaknya kipas, ada tidaknya arus listrik dan nyala tidaknya lampu serta terbuka atau tertutupnya pintu shelter dapat terbaca dengan baik. Nilai 0 pada pembacaan suhu, kelembaban, baterai, kipas, arus listrik dan lampu menunjukkan kondisi pada saat item tersebut dimatikan/dinonaktifkan. Nilai 1 pada kondisi pintu menunjukkan bahwa pintu shelter BTS terbuka.

### 3.2 Tampilan pada Website

Selanjutnya, informasi yang telah terkirim ke *webserver* secara berkala dapat ditampilkan melalui *website*. Informasi tersebut akan diolah untuk diberikan keterangan kondisi pada masing-masing item kondisi yang dibaca. Gambar 6 memperlihatkan tampilan informasi pada *website*.



Gambar 6. Tampilan Informasi pada Website

Pada gambar di atas, terlihat setiap informasi kondisi dapat ditampilkan dan diberikan keterangan pada masing-masing kondisi.

## 4. KESIMPULAN DAN SARAN

### 4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil rancang bangun dan pengujian terhadap sistem yang dirancang maka dapat diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem pemantauan *shelter* BTS secara online telah dapat berfungsi dengan baik. Hal ini ditunjukkan dengan dapat dilihatnya

informasi yang telah dibaca oleh Pemantau kondisi shelter BTS dan dikirimkan ke *webserver* dan selanjutnya dapat ditampilkan di *website*.

2. Setiap sensor yang digunakan, yaitu DHT11, LDR, Multiturn telah berhasil digunakan untuk membaca kondisi-kondisi pada *shelter* BTS.

### 4.2 Saran

Penelitian yang telah dilakukan hanya terbatas pada pembacaan kondisi shelter BTS dan menampilkannya secara online sehingga pengembangan penelitian dapat dilakukan pada pengendalian shelter BTS secara online dan mengetahui posisi shelter BTS melalui penggunaan GPS.

## 5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Tunggul, A. N. (19 Juni 2010). Remote Monitoring Berbasis GPRS (Studi Kasus : Monitoring Shelter BTS). *Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi 2010 (SNATI 2010) Yogyakarta*, hal. F85-F93.
- [2] Mubarak, M. H. (2011). *Sistem Kontrol via Web dengan CGI, PHP, dan Ajax*. Jakarta: PT Elex Media komputindo.
- [3] D-Robotics. (2010, Juli 30). *DHT11 Humidity & Temperature Sensor*. Diakses Mei 28, 2012, dari <http://www.micro4you.com/files/sensor/DHT11.pdf>.
- [4] Bourns. (27 Januari 2003). *3296 - 3/8 " Square Trimpot® Trimming Potentiometer*. Diakses Juni 10, 2012, dari <http://www.bourns.com/pdfs/3296.pdf>.
- [5] RS Components. (Maret 1997). *Light Dependent Resistors*. Diakses Mei 28, 2012, dari [http://www.biltek.tubitak.gov.tr/gelisim/elektronik/dosyalar/40/LDR\\_NS L19\\_M51.pdf](http://www.biltek.tubitak.gov.tr/gelisim/elektronik/dosyalar/40/LDR_NS L19_M51.pdf).
- [6] Arduino. (2012). *Arduino Uno*. Diakses Juni 11, 2012, dari <http://arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardUno>.
- [7] Studio, I. (2011, Mei 27). *IComSat v1.1 - SIM900 GSM/GPRS shield*. Diakses Mei 23, 2012, dari <http://www.famosastudio.com/download/datasheet/IComSatV1.2-Datasheet.pdf>.