

RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING BATERAI DAN SUHU PADA *SHELTER* BASE *TRANSCEIVER* SYSTEM BERBASIS MIKROKONTROLLER ARDUINO UNO

Endang Djuana, Ferrianto Gozali, Kuat Rahardjo, Richard Rambung dan Moh.

Didik Darmawan Ali

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Trisakti Jalan Kyai
Tapa No. 1, Grogol, Jakarta Barat, 114400 E-mail: *edjuana@trisakti.ac.id*

ABSTRACT

BTS (Base Transceiver Station) is one of the important components of cellular telecommunications infrastructure, the role of BTS is the key to realizing good internet communication without leaving voice communication as the main function. Every BTS needs a backup of electricity as a power source to keep working. The most common electrical energy intake can be represented by backup units, such as rectifiers, generator sets, batteries, UPS adapters, inverter power supply, and others. But the most commonly used BTS as a backup power is a battery and generator set. The design of a microcontroller-based battery and temperature monitoring system is carried out by implementing a system on the BTS shelter with Arduino UNO as the control center and SMS as a notification to the technician. Testing on the battery voltage sensor produces an average value of 8.63V and testing on the temperature sensor produces an average value of 27°C. The sending of SMS notifications goes well marked by the average delivery speed resulting in a delay of 10. This system can display the battery voltage and temperature conditions of the technician via SMS notification if it detects a battery condition of less than 10V and the temperature at the shelter is more than 30°C.

Keywords: *Base Transceiver Station, Microcontroller, Battery, Temperature, SMS.*

ABSTRAK

BTS (Base Transceiver Station) merupakan salah satu komponen penting infrastruktur telekomunikasi seluler, peran BTS menjadi kunci utama mewujudkan komunikasi internet yang baik tanpa meninggalkan komunikasi voice sebagai fungsi utama. Setiap BTS membutuhkan cadangan energi listrik sebagai catuan daya agar tetap

dapat bekerja. Asupan energi listrik yang paling umum dapat diwakili oleh perangkat – perangkat catuan cadangan, diantanya seperti rectifier, generator set, baterai, adaptor UPS, inverter power supply, dan lainnya. Namun paling umum digunakan BTS sebagai daya cadangan adalah baterai dan generator set.

Atas dasar latar belakang tersebut, dirancang sistem monitoring agar mampu memantau keadaan baterai dan suhu. Sistem ini akan mengirimkan laporan gangguan secara langsung kepada teknisi tiap BTS apabila sensor menangkap adanya perubahan nilai kondisi dari nilai ambang batas. Kondisi tersebut selebihnya akan dikirimkan ke teknisi berupa SMS melalui modul GSM (alat bersifat seperti wireless voltmeter) sehingga kondisi baterai dan suhu dapat diakses oleh teknisi BTS.

Rancang bangun sistem monitoring baterai dan suhu berbasis mikrokontroller dilakukan dengan mengimplementasikan sistem pada shelter BTS dengan Arduino UNO sebagai pusat kendali dan SMS sebagai notifikasi kepada teknisi. Pengujian pada sensor tegangan baterai menghasilkan nilai rata rata sebesar 8.63V dan pengujian pada sensor suhu menghasilkan nilai rata rata sebesar 27°C. Pengiriman notifikasi SMS berjalan dengan baik ditandai dengan rata-rata kecepatan pengiriman menghasilkan delay selama 10. Sistem ini dapat menampilkan kondisi tegangan baterai dan suhu pada teknisi melalui notifikasi SMS jika mendeteksi kondisi baterai yang kurang dari 10V dan suhu pada shelter lebih dari 30°C.

Kata kunci: Base Transciever Station, Mikrokontroler, Baterai, Suhu, SMS.

1. PENDAHULUAN

BTS (Base Transciever Station) merupakan salah satu komponen penting penunjang Infrastruktur telekomunikasi seluler. BTS yang didukung oleh sebuah shelter memiliki sistem yang berjalan secara otomatis, dalam arti tidak melibatkan tenaga manusia didalamnya. Shelter yang mendukung BTS ini memiliki beberapa perangkat yang umumnya tidak dipantau kinerja dan kondisinya dari jauh, antara lain catu daya dan kondisi suhu pada shelter BTS. Shelter ini sangat penting perannya untuk menunjang kinerja BTS, yang artinya secara tidak langsung juga menunjang kinerja sistem telekomunikasi selular. Sebagai komponen pendukung sebuah sistem telekomunikasi selular, jumlah BTS sangat banyak, karena dalam melayani beberapa mobile station hanya dapat dijangkau pada jarak radius sekitar 5 km. Sebagai catatan salah satu Operator seluler besar di Indonesia mengoperasikan sekitar 100.000 BTS

di seluruh Indonesia. Artinya terdapat ribuan shelter BTS yang harus dipantau kondisi dan kinerja perangkat di dalamnya.

Dalam salah satu arsitekturnya, BTS umumnya merupakan sebuah perangkat / tower yang dilengkapi dengan antena sebagai transceiver serta perangkat lainnya. Fungsi salah satu BTS adalah untuk menjembatani perangkat komunikasi pengguna dengan jaringan (dari Mobile Station ke Mobile Switching Center). Dalam pekerjaannya perangkat – perangkat telekomunikasi tersebut membutuhkan sumber catuan primer dari PLN sebagai sumber catuan utama. Jika sumber catuan padam atau terputus, maka kerja akan terhenti dan BTS tersebut tidak dapat men-cover teknisi disekitarnya. Maka dari itu biasanya BTS dilengkapi dengan baterai di dalamnya sebagai catuan sekunder, sehingga jika terjadi masalah dalam asupan listrik dari PLN, catuan sekunder dari baterai dapat langsung digunakan untuk menjalankan perangkat komunikasi pada BTS.

2. KAJIAN PUSTAKA

Monitoring adalah pengawasan yang berarti proses pengamatan, pemeriksaan, pengendalian dan pengoreksian dari seluruh kegiatan organisasi. Dalam hal ini sistem monitoring digunakan untuk melakukan pengawasan terhadap kinerja perangkat – perangkat yang ada di dalam BTS (Base transceiver Station) terhadap perubahan kondisi lingkungan maupun terhadap gangguan listrik. Berdasarkan studi lapangan yang telah dilakukan penulis sebelumnya, yaitu disalah satu perusahaan yang bergerak dibidang telekomunikasi serta telah menyebar luas hampir diseluruh Indonesia. Perusahaan operator telekomunikasi telah menggunakan suatu alat guna untuk memonitor kondisi yang terjadi pada BTS. Produk tersebut bekerja untuk memonitor kondisi BTS berbasis website yang telah terkoneksi oleh perusahaan pusat di Jakarta. Penggunaan alat tersebut yang berbasis web memungkinkan adanya kelemahan karena proses monitoring yang hanya dapat diakses oleh pengawas pusat yang dilakukan pada komputer kantor yang telah terdapat aplikasi program monitor tersebut. Berdasarkan masalah tersebut diperlukan sebuah alat yang dapat membantu teknisi tower dalam melakukan tugas pengawasan/monitoring sehingga mengetahui kondisi shelter yang ada.

Alat monitoring catu daya dan suhu BTS menggunakan SMS Gateway berbasis mikrokontroler Arduino UNO terlihat praktis dibanding alat yang sudah ada [1], yaitu informasi hasil monitoring dari alat ini berupa kondisi BTS yang terjadi dapat langsung tersampaikan kepada teknisi sebagai teknisi melalui SMS gateway.

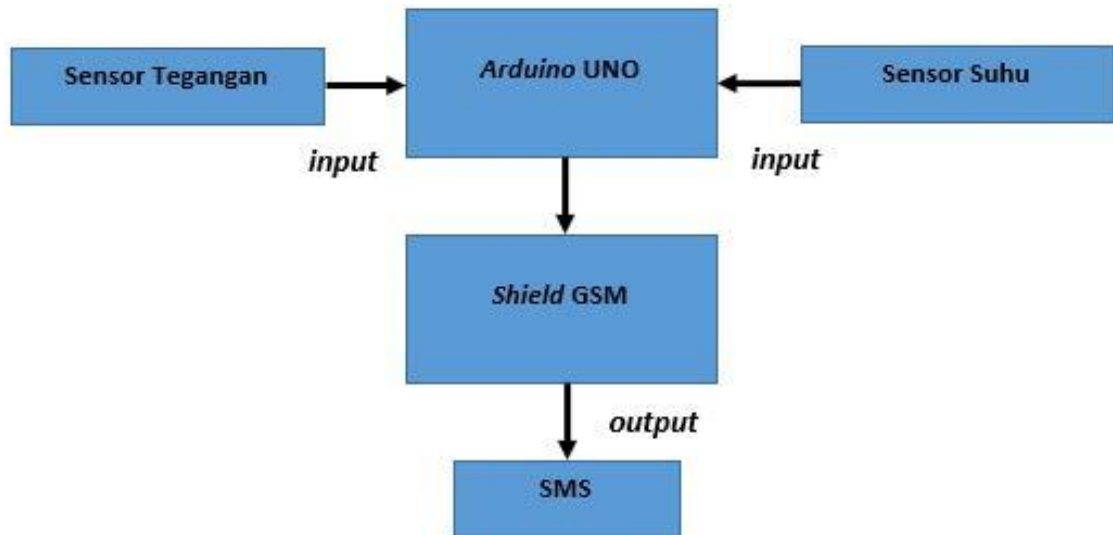
Pemantauan BTS selama ini masih dilakukan secara manual sehingga diperlukan banyak tenaga dan waktu. Penelitian tentang pemantauan shelter BTS secara otomatis sudah pernah dilakukan [2], namun penelitian hanya sebatas membaca perubahan level tegangan pada fasa jaringan listrik tanpa menggunakan sensor untuk mengetahui kondisi tegangan baterai pada shelter BTS dan pada penelitiannya tidak menggunakan database seperti site ID dan longitude latitude. Sedangkan dalam penelitian sebelumnya [3] penelitian tersebut hanya membahas maintenance di shelter BTS pada tegangan baterai saja. Hal ini mendorong peneliti merancang bangun suatu alat monitoring yang lebih ekonomis dengan menggunakan jaringan GSM. Dengan alat tersebut kita bisa memantau kondisi tegangan dan suhu tanpa harus datang ke BTS.

3. METODE PENELITIAN

Sistem bekerja dimulai saat alat mendeteksi nilai tegangan dan suhu yang tidak sesuai dengan nilai yang ditentukan (upper/under voltage dan *high temperature*), Setelah alat mendeteksi, lalu secara otomatis akan mengirimkan SMS dengan format tertentu kepada user monitoring. Dari data yang dikirim, akan di tampilkan pada LCD dan format pesan singkat yang telah di tentukan untuk memudahkan pembacaan data oleh user monitoring.

Sistem bekerja dimulai saat alat mendeteksi nilai tegangan dan suhu yang tidak sesuai dengan nilai yang ditentukan (upper/under voltage dan *high temperature*), Setelah alat mendeteksi, lalu secara otomatis akan mengirimkan SMS dengan format tertentu kepada user monitoring. Dari data yang dikirim, akan di tampilkan pada LCD dan format pesan singkat yang telah di tentukan untuk memudahkan pembacaan data oleh user monitoring.

3.1 Blok Diagram Sistem



Gambar 1 Blok Diagram Sistem

Keterangan dari blok diagram sistem diatas, dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Baterai, pengukuran besar tegangan baterai BTS oleh sensor tegangan memiliki maksimum 48 Volt.
2. Sensor Tegangan, sensor yang membaca nilai tegangan baterai.
3. Sensor Suhu, sensor yang membaca kondisi suhu shelter BTS
4. Arduino UNO, sebagai pusat kendali sistem monitoring
5. Shield GSM, berfungsi penuh sebagai perangkat komunikasi layaknya handphone yang di lengkapi dengan fitur akses jaringan akses GSM
6. SMS, sebagai output dari sistem berupa format yang telah ditentukan.

Sistem dimulai dari membaca tegangan yang masuk pada sensor tegangan, kemudian parallel dengan sensor suhu yang memnaca kondisi suhu di ruang shelter, dengan melakukan pengiriman SMS. Untuk pengiriman notifikasi SMS pada user, sistem membutuhkan inisialisasi SMS yang memiliki jeda sebanyak 8 detik dihitung mulai dari aktivitas pengulangan pada program, yaitu terhitung dari awal mula sistem memiliki waktu tempuh ± 36 detik, dihitung mulai dari inisialisasi koneksi GPRS pada shield modul GSM SIM900. Untuk keseluruhan, pengiriman status battery low, terakumulasi jeda sebanyak ± 44 detik. Pengelompokan nilai tegangan berdasarkan status baterai, jika status adalah battery low (nilai tegangan < 10 V), maka sistem akan melakukan pengiriman notifikasi SMS pada user untuk memberitahukan bahwa tegangan baterai pada BTS berada dalam kondisi battery low. Begitu juga dengan kondisi suhu, jika terbaca nilai suhu $> 30^{\circ}$ C, maka sistem akan melakukan pengiriman notifikasi SMS.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Alat yang dibuat melalui beberapa tahap pengujian, pengujian yang dilakukan yang dipergunakan untuk memenuhi kebutuhan sistem dapat bekerja dengan baik. Selain itu dilakukan pengujian untuk mengetahui apakah perancangan alat yang telah direalisasikan dapat berfungsi sesuai dengan parameter yang diinginkan dan untuk mengetahui performansi kinerja sistem.

Berdasarkan alat alat yang digunakan, implementasi dan pengujian yang dilakukan antara lain.

1. Implementasi alat pada *shelter* BTS
2. Pengujian alat pada *shelter* BTS

4.1 Implementasi Alat Pada *Shelter* BTS



Gambar 2 Letak Baterai Pada *Shelter* BTS

4.2 Pengujian alat pada *shelter* BTS

Tabel 4.1 Pengujian Pengukuran Tegangan

No	Hasil		Notifikasi SMS	Tampilan LCD
	<i>Voltmeter</i>	Sensor		
1	14,34V	14,28V	Normal	Menampilkan Nilai Tegangan
2	12,54V	12,49V	Normal	Menampilkan Nilai Tegangan
3	10,75V	10,63V	Normal	Menampilkan Nilai Tegangan
4	8,54V	8,49V	Terkirim 21/7/2018 19:11	Menampilkan Nilai Tegangan
5	8,29V	8,15V	Terkirim 21/7/2018 19:18	Menampilkan Nilai Tegangan

6	8,17v	8,02V	Terkirim 21/7/2018 19:29	Menampilkan Nilai Tegangan
7	7,53V	7,21V	Terkirim 21/7/2018 19:37	Menampilkan Nilai Tegangan
8	7,82V	7,78V	Terkirim 21/7/2018 19:44	Menampilkan Nilai Tegangan
9	7,43V	7,38V	Terkirim 21/7/2018 19:57	Menampilkan Nilai Tegangan
10	7,13V	7,21V	Terkirim 21/7/2018 20:14	Menampilkan Nilai Tegangan
Rata- rata Hasil Pengukuran <i>Voltmeter</i> = 8.68V dan Sensor = 8.63V				

Tabel 4.2 Pengujian Pengukuran Suhu

No	Hasil		Notifikasi SMS	Tampilan LCD
	<i>Thermometer</i>	Sensor		
1	23°C	24°C	Normal	Menampilkan Nilai Suhu
2	32°C	33°C	Terkirim 21/7/2018 22:27	Menampilkan Nilai Suhu
3	26°C	25°C	Normal	Menampilkan Nilai Suhu
4	34°C	34°C	Terkirim 22/7/2018 00:11	Menampilkan Nilai Suhu
5	24°C	25°C	Normal	Menampilkan Nilai Suhu
6	33°C	34°C	Terkirim 22/7/2018 02:11	Menampilkan Nilai Suhu
7	19°C	20°C	Normal	Menampilkan Nilai Suhu
8	31°C	32°C	Terkirim 22/7/2018 04:11	Menampilkan Nilai Suhu
9	22°C	23°C	Normal	Menampilkan Nilai Suhu

10	33°C	34°C	Terkirim 22/7/2018 06:11	Menampilkan Nilai Suhu
Rata- rata Hasil Pengukuran <i>Thermometer</i> = 27°C dan <i>Sensor</i> = 27°C				

Tabel 4.3 Pengujian Pengukuran Suhu

No.	Perintah SMS	Hasil			Keterangan
		Waktu Kirim	Waktu Terima	Delay	
1	ALARM 3	21/7/2018 21:27:18	21/7/2018 21:27:30	12"	<i>Low Battery</i>
2	ALARM 3	21/7/2018 21:32:02	21/7/2018 21:32:12	10"	<i>Low Battery</i>
3	ALARM 3	21/7/2018 21:44:32	21/7/2018 21:44:41	9"	<i>Low Battery</i>
4	ALARM 4	21/7/2018 22:03:14	21/7/2018 22:03:24	10"	<i>High Temperature</i>
5	ALARM 4	21/7/2018 22:32:26	21/7/2018 22:32:37	11	<i>High Temperature</i>
6	ALARM 4	21/7/2018 22:57:42	21/7/2018 22:57:51	9"	<i>High Temperature</i>
Rata-rata Delay = 10 Detik					

5. KESIMPULAN

1. Pengujian pada sensor tegangan baterai menghasilkan nilai rata rata sebesar 8.63V dan pengujian pada sensor suhu menghasilkan nilai rata rata sebesar 27°C.
2. Pengiriman notifikasi SMS berjalan dengan baik ditandai dengan rata-rata kecepatan pengiriman menghasilkan delay selama 10 detik yang didapatkan dari hasil pengujian respon SMS.
3. Kesesuaian berdasarkan hasil dari perancangan, pengukuran, serta analisis terdapat beberapa hal yang dapat disimpulkan secara keseluruhan sistem ini dapat menampilkan kondisi tegangan baterai dan suhu pada teknisi melalui notifikasi SMS jika mendeteksi kondisi baterai yang kurang dari 10V dan suhu pada *shelter* lebih dari 30°C.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Mardiansyah, Achmad. 2011. Apa itu BSC (Base Station Controller) & BTS (Base Transceiver Station)? Diambil dari :

<http://achmadjournal.com/2011/02/19/apa-itu-bsc-base-station-controller-bts-base-station-controller/> (diakses 20 April 2018)

[2] Nugroho, Hapsoro A. 2016. SISTEM KONTROL CATU DAYA, SUHU DAN KELEMBABAN UDARA BERBASIS ATMEGA 2560 PADA RUANG BUNKER SEISMOMETER. Diambil dari :

https://www.researchgate.net/publication/320978909_SISTEM_KONTROL_CATU_DAYA_SUHU_DAN_KELEMBABAN_UDARA_BERBASIS_ATMEGA_2560_PADA_RUANG_BUNKER_SEISMOMETER (diakses 22 April 2018)

[3] Farhan, Yanasta Perdana. 2017. Sistem *Monitoring* Untuk Catu Daya Berbasis Aplikasi Mobile. Diambil dari :

<https://jurnal.polban.ac.id/index.php/proceeding/article/view/773/653> (diakses 15 Mei 2018)

[4] Adi Perdana Triyoga. 2014. Perancangan Dan Implementasi Mobile *Monitoring* Suhu dan Catu Daya BTS Flexi RO Yogyakarta. Diambil dari :

<http://repository.telkomuniversity.ac.id/home/catalog/id/134120/slug/perancangan-dan-implementasi-mobile-monitoring-suhu-dan-catu-daya-bts-flexi-ro-yogyakarta.html> (diakses 20 Mei 2018)

[5] Agwin, Fahmi Fahanani. 2014. Rancang Bangun Pemantau Baterai Pada BTS Melalui Fasilitas SMS. Diambil dari :

<https://media.neliti.com/media/publications/119674-ID-rancang-bangun-pemantau-baterai-pada-bas.pdf> (diakses 20 Mei 2018)

[6] Sorotan Media 2017. BP3TI Sudah Bangun 139 BTS dari dana USO. Diambil dari :
https://kominformedia.go.id/content/detail/10793/bp3ti-sudah-bangun-139-bts-dari-dana-uso/0/sorotan_media (diakses 20 Mei 2018)

[7] http://cudocomm.com/asset_watcher/overview_level2.html (diakses 20 Mei 2018)

[8] Mex, Indra. 2015. Penjelasan Tentang BTS (Base Transceiver Station) Dan Jenis-Jenisnya. Diambil dari : <http://electrician.unila.ac.id/index.php/ojs/article/view/215> (diakses 26 Mei 2018)

[9] Dunia Elektronika. Mikrokontroler ATmega128 : Sistem Minimum.[Online]. Diambil dari :

<http://www.duniaelektronika.net/mikrokontroler-atmega128-sistem-minimum/> (diakses 28 Mei 2018)

[10] Stone, Nugraha. 2017. Penjelasan lengkap tentang SMS Gateway. Diambil dari :

<https://www.istanakecilku.com/penjelasan-lengkap-tentang-sms-gateway/> (diakses 28 Mei 2018)

[11] <https://store.arduino.cc/usa/arduino-uno-rev3> (diakses 28 Mei 2018)

[12] Ebook: GSM Modem XM1510S Quick Start Manual - AT Commands Short Form (released 11 April 2008) || Xmodus –swiss (diakses 30 Mei 2018)

[13] Amin, Al. 2017. Cara mengakses sensor DHT11 menggunakan Arduino <https://www.nyebarilmu.com/cara-mengakses-sensor-dht11/> (diakses 1 Juni 2018)

[14] Fachri, Rizal. “Tutorial Arduino Mengukur Tegangan Dengan Modul Sensor Tegangan” Diambil dari <http://electricityofdream.com/2016/09/tutorial-mengukur-tegangan-dengan-modul.html> (diakses 2 Juni 2018)