



MODEL SISTEM MONITORING TANGKI BAHAN BAKAR MINYAK SPBU DENGAN MENGGUNAKAN WEB APLIKASI DAN SMS GATEWAY

Riki Ruli A. Siregar & Rifky Raymond

Jurusan Teknik Informatika, Sekolah Tinggi Teknik PLN Jakarta
Jalan Lingkar Luar Barat, Duri Kosambi, Cengkareng, Jakarta Barat
E-mail: ruliriki@gmail.com

ABSTRACT

The process of measuring gasoline container tanks in gas station or SPBU is one of the business activities conducted to manage the availability of the gasoline for customers. Usually, the measurement process is conducted manually by direct measurement or using mechanical method dipstick, so it is hard to get a good measurement result especially if the process conducted at night with lack of light. This research try to develop a telemetry system model to monitor the level of gasoline in the container tanks by integrating the use of Arduino microcontroller, ultrasonic sensors, temperature sensors LM35 with PHP programming language, Gammu SMS Gateway, Visual C# and utilizing wireless communication media. The system is tested to monitor the volume of fuel at the gas station through web based application program and integrated SMS gateway to provide information about the condition of the fuel tank when the fuel almost reached its lowest level.

Keywords: *Arduino, gasoline, gas station, fuel tanks, telemetry*

ABSTRAK

Proses pengukuran tangki bahan bakar minyak merupakan salah satu aktivitas dalam mengelola usaha stasiun pengisian bahan bakar minyak (SPBU). Pengukuran tangki bahan bakar minyak pada SPBU saat ini masih menggunakan metode mekanis dipstick atau pengukuran secara langsung secara manual, apalagi jika keadaan malam hari dengan kondisi penerangan sekitar kurang memadai yang kadang menyebabkan kesulitan dan ketidakakuratan pengukuran. Penelitian ini dibangun dengan memanfaatkan mikrokontroler Arduino, sensor ultrasonic, sensor suhu LM35, bahasa pemrograman PHP, Gammu SMS Gateway dan Visual C# serta memanfaatkan media komunikasi wireless untuk membangun sebuah sistem Telemetri. Melalui penelitian ini diperoleh sebuah sistem yang dapat digunakan untuk memonitor volume bahan bakar minyak pada SPBU berbasis web aplikasi, dan terintegrasi dengan sms gateway untuk memberikan informasi kondisi bahan bakar minyak pada tangki BBM apabila BBM hampir mencapai level terendah.

Kata kunci: *Arduino, bahan bakar minyak, SPBU, tangki penyimpanan, telemetri*

1. PENDAHULUAN

Pengukuran tangki bahan bakar minyak (BBM) menjadi salah satu proses bisnis dalam mengelola usaha stasiun pengisian bahan bakar minyak (SPBU). Pengukuran tangki penampung bahan bakar minyak pada SPBU saat ini masih menggunakan metode mekanis *dipstick* atau pengukuran langsung diukur secara manual. Hal ini mengakibatkan petugas bagian pengawas SPBU harus mengontrol keadaan tangki secara rutin dan manual. Pengukuran menjadi tidak akurat terlebih jika pengukuran dilakukan pada malam hari dengan kondisi penerangan sekitar yang kurang memadai. Untuk mengatasi hal tersebut maka dibutuhkan suatu sistem yang dapat melakukan monitoring bahan bakar minyak pada SPBU agar dapat diketahui stok bahan bakar minyak yang sesungguhnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem untuk memantau stok bahan bakar minyak pada SPBU secara telemetri dengan memanfaatkan mikrokontroler *Arduino* berbasis *web* yang terintegrasi dengan *sms gateway* [1].

2. KAJIAN PUSTAKA

Telemetri dari asal katanya '*tele*' yang berarti jauh dan '*metre*' yang berarti ukuran. Secara harafiah telemetri bisa diartikan sebagai pengukuran jarak jauh. Lebih lanjut pengertian telemetri merupakan proses pengukuran parameter suatu obyek (benda, ruang, kondisi alam) yang hasil pengukurannya dikirimkan ke tempat lain melalui proses pengiriman data baik dengan menggunakan kabel maupun tanpa menggunakan kabel (*wireless*) [2, 3, 4].

Ada dua faktor penting yang harus dipenuhi [4] yaitu:

1. Pengukuran dan kendali atas sebuah proses.
2. Transmisi data jarak jauh yang memungkinkan data hasil pengukuran dapat diakses dari lokasi yang jauh dari proses pengukuran yang terjadi.

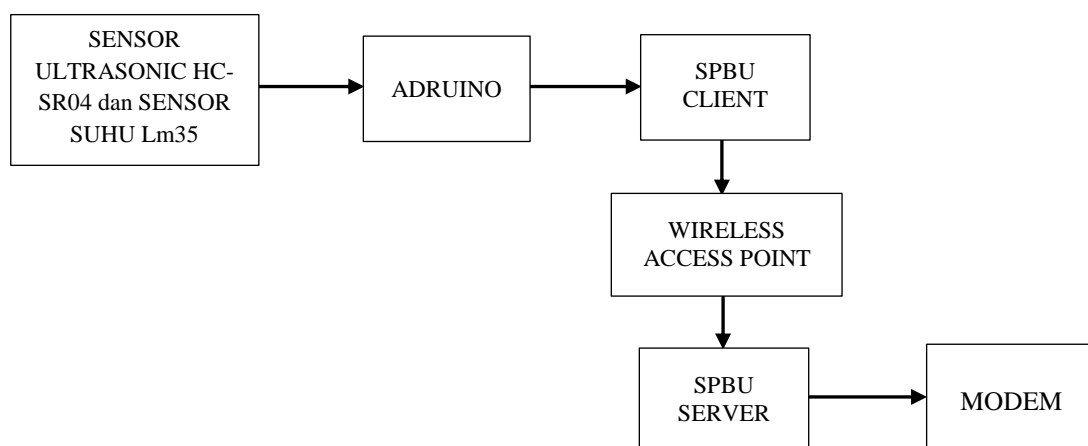
Dengan demikian, bidang telemetri mencakup hal-hal yang berkenaan dengan sistem kendali dan pengukuran yang melakukan pertukaran data melalui media komunikasi jarak jauh. Alternatif media komunikasi tidak dibatasi jenisnya baik itu yang bersifat kabel, *wireless*, *satelite*, *GSM*, dan sebagainya, namun karena konteks telemetri

biasanya diasosiasikan dengan lokasi *remote* maka umumnya media komunikasi yang digunakan pasti bersifat *wireless* [4].

Proyek percontohan dengan menggunakan model sistem telemetry telah dilakukan oleh *United States Agency for International Development (USAID)* dan *Ministry of Water Resources and Irrigation* yaitu dengan menerapkan sistem telemetry berbasis *data logger* untuk memonitor daerah pengelolaan air terpadu pada aliran masuk dan aliran keluar IWMD (*Integrated Water Management Districts*) [5]. Model ini merupakan proyek percontohan untuk menerapkan sistem telemetry berbasis *data logger* yang digunakan untuk memantau arus masuk dan arus keluar dalam menganalisis aliran air. Sistem diterapkan pada sebelas struktur irigasi dan stasiun pompa air dimana sistem menampilkan kondisi sebenarnya secara *real time* kondisi tingkat ketinggian air dan arus. Di stasiun pompa, selain pemantauan data tingkat air, sistem juga menampilkan perubahan status pompa, jam operasi, dan aliran termasuk pemantauan parameter kualitas air (pH, konduktivitas, dan oksigen terlarut) yang disajikan secara terintegrasi pada suatu *web*. Selain itu, sistem peringatan dengan menggunakan pesan singkat (SMS) juga diterapkan pada stasiun pompa [6].

3. PERANCANGAN SISTEM

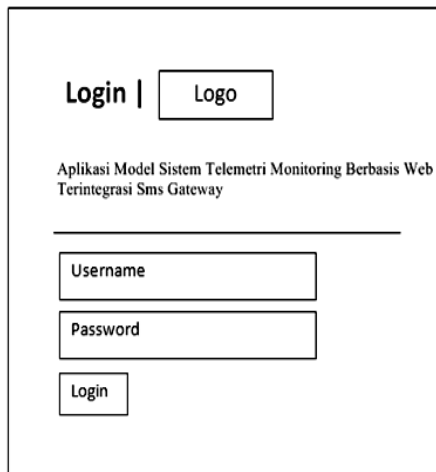
Rancangan alat untuk memantau level tangki bahan bakar minyak dan suhu terintegrasi kedalam sistem *monitoring* tangki bahan bakar minyak seperti Gambar 1:



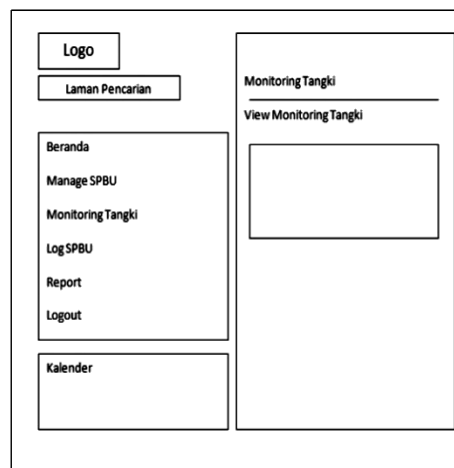
Gambar 1. Blok diagram model sistem *monitoring* tangki bahan bakar minyak

3.1. Perancangan Antar Muka

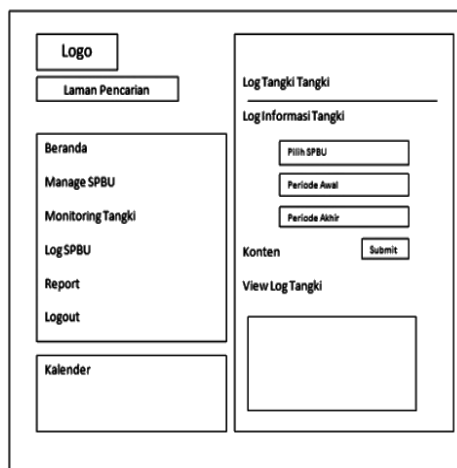
Perancangan antar muka berfungsi sebagai media perantara sistem dengan manusia untuk memudahkan memberikan perintah kepada sistem [7]. Tampilan halaman pada *web* aplikasi dapat dilihat pada Gambar 2 berikut:



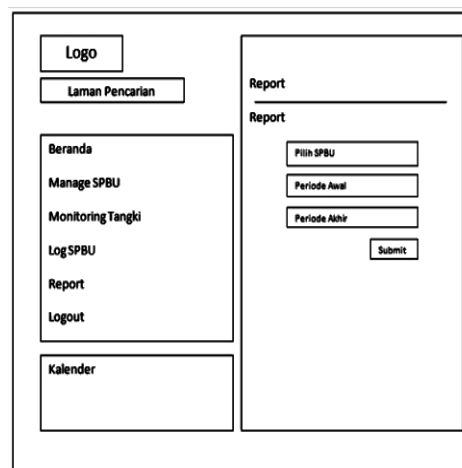
(a) Halaman *login*



(b) Halaman monitoring tangki



(c) Log tangki

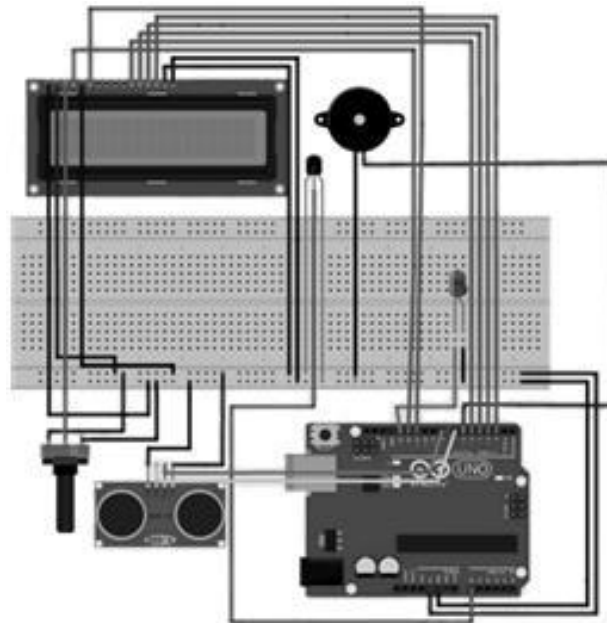


(d) Halaman laporan hasil

Gambar 2. Tampilan halaman pada *Web*

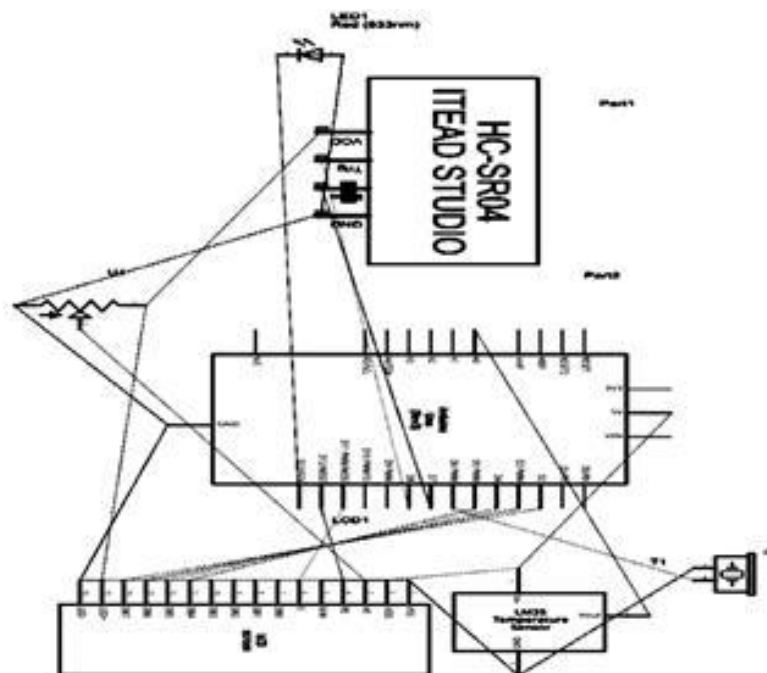
3.2. Perangkat Keras

Rangkaian terdiri dari *Arduino*, *LCD 16x2*, *potensiometer*, sensor ultra sonik *HC-SR04*, sensor suhu *LM35* dan *buzzer* seperti terlihat pada Gambar 3 berikut:



Gambar 3. Rangkaian pengukur level tangki dan suhu

Interkoneksi antar bagian dapat dilihat pada Gambar 4 dan *Source Code* yang dikembangkan dan digunakan pada *Arduino* dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 4. Skema perancangan alat



```
sketch_jan07a $
// include the library code:
#include <LiquidCrystal.h>
// #include <Ultrasonic.h>

// initialize the library with the numbers of the interface pins
LiquidCrystal lcd(12, 11, 5, 4, 3, 2);
//Ultrasonic ultrasonic(7,8);

/* Ultrasonic sensor */
int pingPin = 7;
int inPin = 8;

/* LM35 Sensor */
float temp;
int reading;
int tempPin = 1;

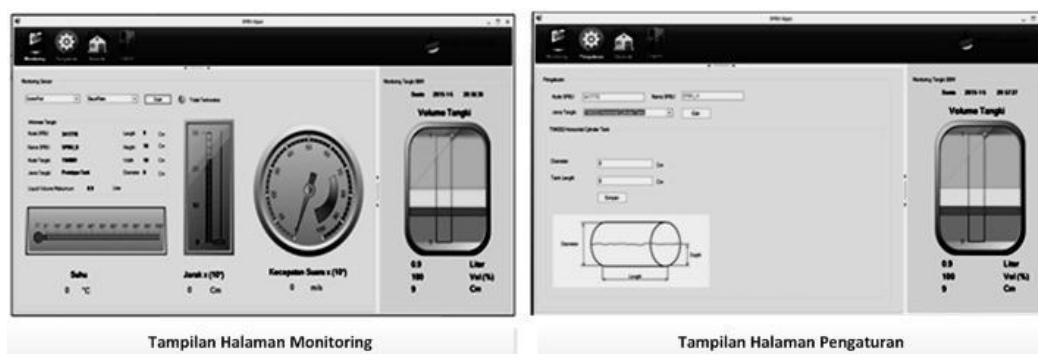
long time1 = millis();
long time2 = millis();
```

Gambar 5. Source code sketch Arduino

4. HASIL DAN UJI COBA

Pengujian sistem dilakukan dalam dua tahapan yaitu pengujian tampilan halaman *web* yang digunakan oleh pengelola SPBU pada *SPBU Client* dan pengujian proses *monitoring* dan pengukuran tangki SPBU.

Untuk proses *monitoring*, model diuji coba untuk melakukan *monitoring* pada dua buah model berbentuk balok dengan volume 18 liter menggantikan tangki SPBU melalui *web* aplikasi menggunakan halaman *monitoring* pada *SPBU Client*. Tampilan *web* dikembangkan dengan menggunakan *HTML* dan *CSS* untuk mengatur tata letak halaman *web* sesuai rancangan tampilan [7]. Tampilan halaman *monitoring* dan halaman pengaturan pada halaman *web SPBU Client* terlihat seperti Gambar 6.

Gambar 6. Tampilan halaman *web*

Tampilan halaman *web* lainnya yang digunakan antara lain Halaman *Login* untuk proses *autentifikasi user* dan membagi hak akses dari pengguna seperti terlihat pada Gambar 7 berikut:



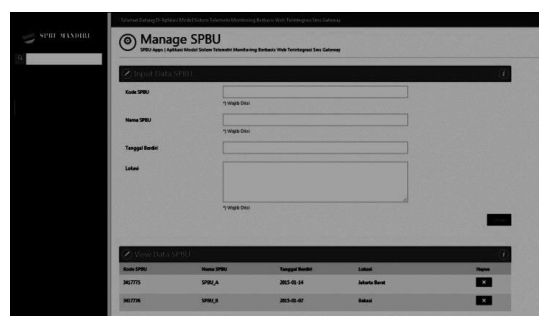
Gambar 7. Halaman *login user*

Halaman utama merupakan antar muka awal setelah *login* ketika pengguna mengakses aplikasi dapat dilihat pada Gambar 8.



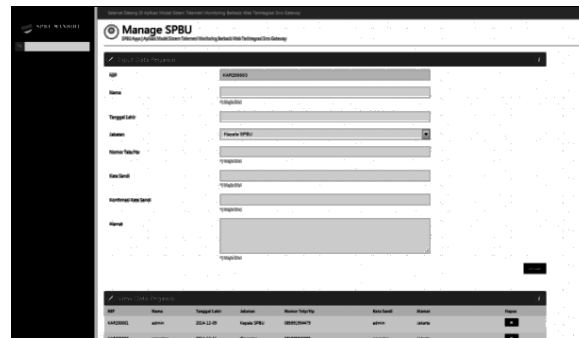
Gambar 8. Halaman utama

Halaman kelola data SPBU berfungsi sebagai mengelola data SPBU sebagai objek dalam proses *monitoring* seperti pada Gambar 9 sampai dengan Gambar 14 berikut.



Gambar 9. Halaman kelola data SPBU

Halaman kelola data pengguna berfungsi untuk mengelola atau pengguna aplikasi dan berfungsi juga sebagai pembatasan hak akses terhadap pengguna aplikasi.



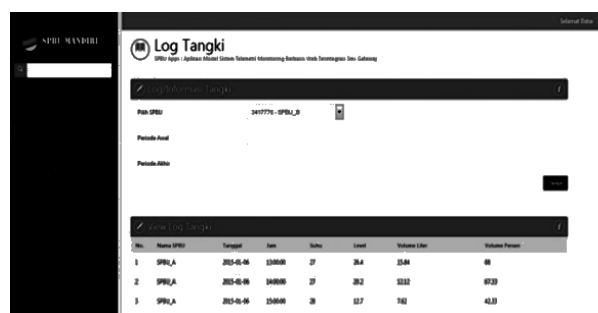
Gambar 10. Halaman kelola data pengguna

Halaman monitoring tangki berfungsi untuk memonitor tangki bahan bakar minyak pada SPBU secara *real time*.



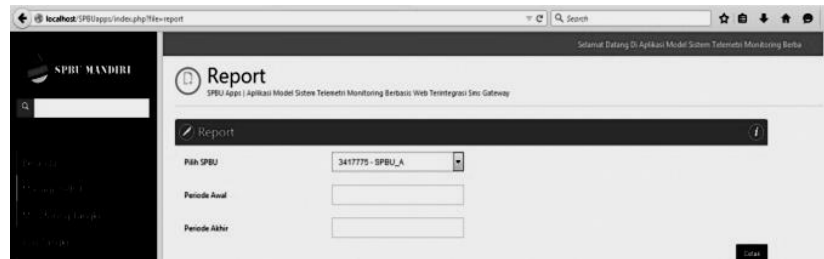
Gambar 11. Halaman monitoring tangki

Halaman log tangki berfungsi untuk melihat log/catatan aktifitas tangki BBM, halaman log tangki akan mencatat data tangki terakhir setiap satu jam.

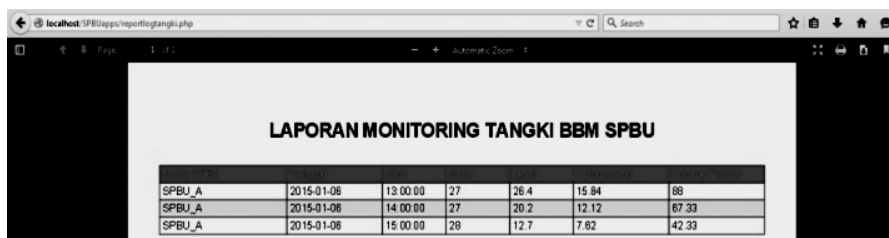


Gambar 12. Halaman log tangki

Halaman report berfungsi mencetak laporan hasil monitoring (cetak kedalam kertas).



Gambar 13. Halaman report



Gambar 14. Report dalam bentuk file pdf

Uji coba dengan hasil monitoring 2 buah SPBU menggunakan model uji coba penampungan balok, dimana panjang = 30 cm, lebar = 20 cm, tinggi = 30 cm. Jika tangki terisi penuh maka volume yang dihasilkan 18000 cm^3 atau 18 liter. Bentuk fisik dari sistem dapat dilihat pada Gambar 15 berikut.



Gambar 15. *Prototype* rancang bangun sistem

Uji coba menggunakan 2 buah model yaitu SPBU-A dan SPBU-B sebagai berikut:

SPBU-A

panjang = 30 cm, lebar = 20 cm, tinggi = 30 cm, hasil pembacaan sensor ultrasonik didapatkan 11,6 cm.

Level tangki didapatkan = tinggi tangki – pembacaan sensor ultrasonik
 = 30 cm - 11,6 cm = 18,4 cm

dengan volume yang tersisa = 11,04 cm = 61,33%

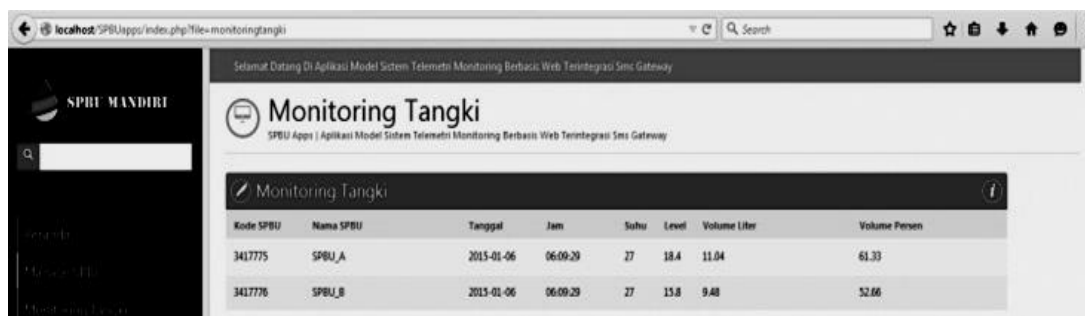
SPBU-B

panjang = 30 cm, lebar = 20 cm, tinggi = 30 cm, hasil pembacaan sensor ultrasonik didapatkan 14,2 cm

Level tangki didapatkan = tinggi tangki – pembacaan sensor ultrasonik
 = 30 cm - 14,2 cm = 15,8 cm

dengan volume yang tersisa = 9,48 cm = 52,66%

Tampilan halaman monitoring pada model tangki dapat dilihat pada halaman web seperti gambar 16. berikut.



Gambar 16. Hasil uji coba monitoring tangki BBM menggunakan model uji coba

Setelah dilakukan pengamatan selama 3 jam dengan uji coba level tinggi tangki yang berbeda diperoleh hasil log tangki sebagai berikut:

Tabel 1. Pengujian level tinggi dalam waktu

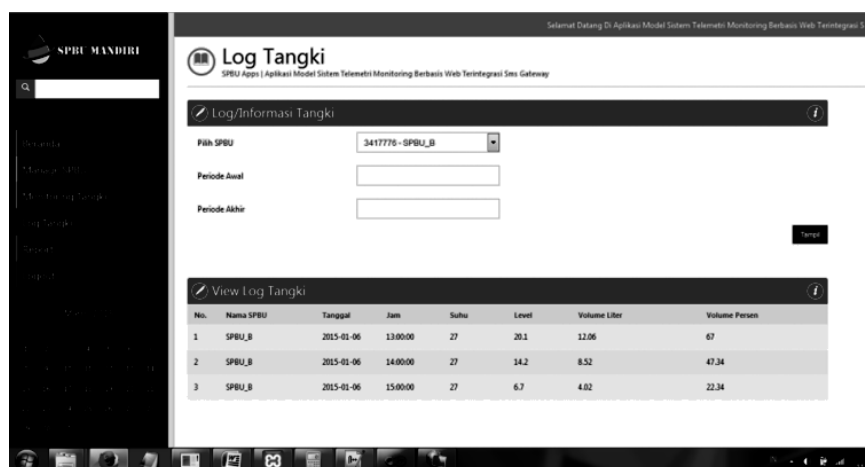
Nama SPBU	Tanggal	Jam	Suhu	Level	Vol (L)	Vol (%)
SPBU_A	2015-01-06	13.00.00	27	26,4	15,84	88
SPBU_A	2015-01-06	14.00.00	27	20,2	12,12	67,33
SPBU_A	2015-01-06	15.00.00	28	12,7	7,62	42,33

Tabel 2. Pengujian level tinggi SPBU-B dalam waktu

Nama SPBU	Tanggal	Jam	Suhu	Level	Vol (L)	Vol (%)
SPBU-B	2015-01-06	1.00.00	27	20,1	12,06	67
SPBU-B	2015-01-06	14.00.00	27	14,2	8,52	47,34
SPBU-B	2015-01-06	15.00.00	27	6,7	4,02	22,34

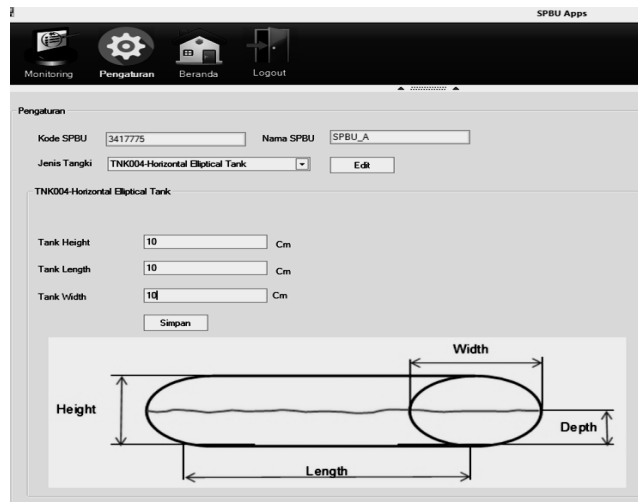


Gambar 17. Hasil uji coba monitoring tangki BBM SPBU-A



Gambar 18. Hasil uji coba monitoring tangki BBM SPBU_B

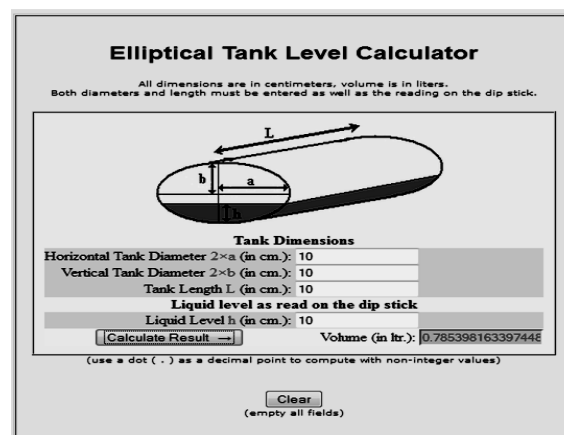
Uji coba lainnya dilakukan dengan menggunakan tipe model tangki yang berbeda yaitu tipe tangki *horizontal elliptical*, dengan lebar = 10 cm, tinggi = 10 cm, panjang = 10 cm, dengan asumsi *depth* = 10 cm maka volume maksimum dari tangki adalah 0,785 liter. Dari pengujian ini terlihat pengguna dapat mengubah model tipe tangki yang digunakan dengan melakukan pengaturan seperti terlihat pada Gambar 19, Gambar 20 dan Gambar 21 berikut:



Gambar 19. Tampilan proses pengaturan model tangki *horizontal elliptical*

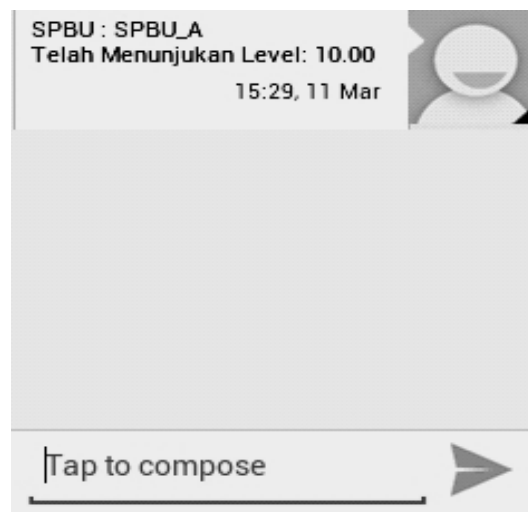


Gambar 20. Tampilan hasil pengaturan model tangki *horizontal elliptical*



Gambar 21. Pengujian tangki jenis *elliptical tank*

Pengujian *SMS gateway* dilakukan dimana *SMS gateway* akan mengirimkan pesan singkat jika level pada tangki SPBU telah melewati batas yang telah ditentukan. Dalam pengujian pada model tangki SPBU, pesan akan dikirim setiap jam apabila level tangki ≤ 10.00 seperti terlihat pada Gambar 22. berikut.



Gambar 22. Informasi level tangki SPBU dengan *SMS gateway*

5. KESIMPULAN

Dari proses pengembangan model serta uji coba yang dilakukan dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut:

1. Jenis bahan cairan dalam bentuk air dan premium yang digunakan dalam pengujian pada model tangki SPBU-A dan SPBU-B dengan menggunakan Sensor Ultrasonik *HC-SR04* dan Sensor Suhu *LM35* dapat diimplementasikan untuk monitoring volume bahan bakar minyak pada tangki BBM.
2. Dengan memanfaatkan media komunikasi *wireless*, sistem dapat memonitor *volume* bahan bakar minyak pada SPBU berbasis *web* aplikasi dengan *SMS Gateway* secara jarak jauh.
3. Hasil pengukuran berdasarkan perbandingan dengan menggunakan sensor ultrasonik *HC-SR04* dan sensor suhu *LM35* dan pengukuran manual dengan interval jarak 5 cm, tingkat *error* rata-rata 3,02%, dengan menggunakan model tangki bahan bakar.

4. Perlu pengujian pada SPBU dengan kedalaman tangki penampungan BBM yang sebenarnya, sehingga ketelitian dan nilai yang diperoleh dapat diterima.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Heri, Susanto. "Perancangan Sistem Telemetry Wireless Untuk Mengukur Suhu Dan Kelembaban Berbasis Arduino Uno R3 Atmega328p Dan Xbee Pro". *Jurnal Ilmiah Teknik Elektro Universitas Maritim Raja Ali Haji*, 2013.
- [2] Desmon, Allo Kendek. "Rancang Bangun Alat Ukur Temperatur Untuk Mengukur Selisih Dua Keadaan". *Jurnal Ilmiah Teknik Elektro, Universitas Sam Ratulangi UNSRAT*. Manado, 2013.
- [3] Ulfah, Arief Mediaty. "Pengujian Sensor Ultrasonik PING untuk Pengukuran Level Ketinggian Air dan Volume Air". *Jurnal Ilmiah Teknik Elektro Universitas Hasanudin UNHAS Ujung Pandang*, Vol. 09 No.02., 2011, hlm 72-77.
- [4] Z. Budiarmo, E. Nurrahharzo. "Sistem Monitoring Ketinggian Air Bendungan Berbasis Mikrokontroler". *Jurnal Dinamika Informatika*, 2011.
- [5] L. IWRM,. *Data Logger Based Telemetry Monitoring System For Integrated Water Management Districts*. USA: United States Agency for International Development USAID, 2008.
- [6] Asep Pramono. "Analisis Dan Penerapan Sms Gateway Pada Media Info Bandara Jogja Di Bandar Udara Internasional Adisucipto Yogyakarta". *Jurnal Ilmiah Sekolah Tinggi Manajemen Informatika Dan Komputer Amikom*, Yogyakarta, 2010.
- [7] Erick Kurniawan. *Cepat Mahir ASP.Net 3.5. Pengertian C#*. Yogyakarta: CV Andi Offset, 2012.