**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA**

**FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI**

**INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER**

**USULAN TUGAS AKHIR**

# IDENTITAS PENGUSUL

**Nama : HARIS WICAKSONO**

**NRP : 5109100037**

**Dosen Wali** : **Isye Arieshanti, S.Kom, M.Phil.**

# JUDUL TUGAS AKHIR

**Aplikasi Pemantauan Pendistribusian BBM (Bahan Bakar Minyak) Menggunakan GPS pada Perangkat Android dan Sensor Jarak Ultrasonik berbasis Mikrokontroler Arduino.**

***Application Monitoring Distribution of Fuel Oil Using the GPS on Android Devices and Sensors Arduino Microcontroller-Based Ultrasonic Distance.***

# ABSTRAKSI

Peningkatan jumlah kendaraan yang demikian pesat membuat kebutuhan terhadap Bahan Bakar Minyak (BBM) terus meningkat. Kebutuhan yang tinggi tersebut seringkali tidak terpenuhi karena pasokan BBM di SPBU kadang tidak sesuai dengan jumlah yang seharusnya. Kekurangan tersebut bukan karena ada pembatasan, tetapi akibat praktik ilegal yang selama ini dikenal dengan ‘tangki kencing’. Diduga kuat dilakukan oleh oknum sopir truk tangki ke sejumlah lokasi penampungan tak resmi pada saat dilakukan proses pendistribusian BBM dari depot pengisian ke SPBU.

Proses pendistribusian BBM diawali ketika pihak SPBU melakukan pemesanan ke depot atau terminal pengisian BBM dan dilanjutkan dengan melakukan transaksi pembayaran. Setelah transaksi terjadi diperoleh bukti berupa SO (*sales order*). Di pihak depot akan tercetak DO (*delivery order*) yaitu surat perintah pengiriman BBM ke SPBU. Selanjutnya BBM akan dikirim menggunakan truk tangki BBM ke SPBU pemesan. Ketika truk tangki melakukan pembongkaran di SPBU, akan diperiksa mulai dari kesesuaian data SO dengan DO dari Pertamina yang mencakup jenis BBM, jumlah BBM, identitas truk tangki pengiriman, tanggal waktu pemesanan dan tanggal waktu pengiriman BBM. Pemantauan dan pengendalian persediaan di SPBU menjadi faktor utama dalam proses pemenuhan kebutuhan masyarakat. Dengan berkembangnya teknologi, perlu adanya suatu sistem yang dapat memantau pendistribusian dan pengendalian persediaan BBM sehingga pemenuhan kebutuhan masyarakat dapat terpenuhi.

Proses pengawasan pendistribusian BBM saat ini hanya memantau posisi truk tangki BBM dengan alat GPS secara *real-time.* Untuk memantau stok BBM, saat ini dilakukan dengan sistem ATG (*Automatic Tanks Gauge*). Sistem ATG ini merupakan solusi Pertamina untuk mengatasi kebocoran ataupun penyusutan volume BBM. Dengan sistem ini, pihak SPBU dan terminal BBM dapat meminta pengiriman pasokan BBM secara otomatis. Sistem ini juga dirancang untuk menjamin ketepatan waktu mengirimkan BBM ke SPBU. Namun, sistem ATG ini hanya diterapkan di SPBU. Selama ini, antara terminal BBM dan SPBU tidak mengetahui di mana terjadinya penyusutan BBM.

Dari masalah tersebut akan dibuat sebuah sistem pemantauan proses pendistribusian BBM dengan teknologi GPS menggunakan perangkat Android yang dipasang di truk tangki BBM sehingga nantinya dapat dipantau secara *real-time*. Selain itu, sistem tersebut juga akan diintegrasikan dengan sistem pengendalian persediaan BBM menggunakan sensor ultrasonik untuk memantau volume BBM dari truk tangki BBM. Sehingga dapat mencegah terjadinya kekurangan pasokan BBM akibat kecurangan.

# PENDAHULUAN

## LATAR BELAKANG

Kebutuhan terhadap BBM (Bahan Bakar Minyak) semakin meningkat diiringi dengan bertambahnya jumlah kendaraan. Tahun 2012, konsumsi BBM di sebagian provinsi di Indonesia telah melampaui kuota APBN [[1](#Kom12)]. Kebutuhan yang tinggi tersebut seringkali tidak terpenuhi karena kedatangan truk pemasok BBM di SPBU yang seringkali terlambat dan kadang jumlah BBM yang dikirim tidak sesuai dengan jumlah yang seharusnya. Hal tersebut terjadi akibat praktik ilegal yang selama ini dikenal dengan ‘tangki kencing’. Praktik tersebut tersebut diduga kuat dilakukan oleh oknum sopir truk tangki ke sejumlah lokasi penampungan tak resmi ketika proses pendistribusian BBM dari depot pengisian ke SPBU. Kasus ini sudah banyak terjadi di beberapa kota di Indonesia seperti Medan [[2](#Har12)], Solo [[3](#htt)], dan beberapa kota lainnya.

Proses pendistribusian BBM diawali ketika pihak SPBU melakukan pemesanan ke depot atau terminal pengisian BBM dilanjutkan dengan melakukan transaksi pembayaran. Setelah transaksi terjadi diperoleh bukti berupa SO (*sales order*). Di pihak depot akan tercetak DO (*delivery order*) yaitu surat perintah pengiriman BBM ke SPBU. Selanjutnya BBM akan dikirim menggunakan truk tangki BBM ke SPBU pemesan. Selama proses pendistribusian dengan truk inilah sangat rawan terjadi kasus penyelundupan BBM secara ilegal.

Ketika truk tangki melakukan pembongkaran di SPBU, akan diperiksa mulai dari kesesuaian data SO dengan DO dari Pertamina yang mencakup jenis BBM, jumlah BBM, identitas truk tangki pengiriman, tanggal waktu pemesanan dan tanggal waktu pengiriman BBM. Setelah melalui pemeriksaan kualitas, kesesuaian pesanan dengan pengiriman BBM, kemudian BBM dimasukkan ke dalam tangki pendam persediaan BBM di SPBU. Sebelum dan sesudah proses pemasukan BBM dari truk tangki pengiriman ke tanki pendam, SPBU melakukan pemeriksaan jumlah BBM di dalam tangki pendam untuk menentukan jumlah BBM yang diterima di dalam tangki pendam.

Pemeriksaan volume ketersediaan bahan bakar di dalam tangki pendam SPBU umumnya dilakukan dengan mengukur ketinggian bensin atau solar yang ada di dalam tangki pendam secara manual, yaitu dengan menggunakan meteran tongkat atau galah panjang yang dimasukkan kedalam tangki pendam hingga mencapai dasarnya. Batas antara bagian galah yang tercelup dan yang tidak tercelup itulah yang kemudian digunakan sebagai indikator ketinggian bahan bakar yang terdapat di dalam tangki pendam tersebut.

Proses pendistribusian yang sangat rawan dengan perilaku kecurangan harus diawasi dengan baik. Oleh karena itu diperlukan suatu sistem yang dapat memantau pergerakan truk tangki untuk mencegah kecurangan tersebut. Sistem GPS (*Global Positioning System*) adalah teknologi yang sangat mungkin dipakai. GPS dapat melacak keberadaan truk tangki secara *real-time*. Pergerakan truk juga dapat dipantau melalui perangkat bergerak Android di mana dan kapan saja.

Dengan banyaknya pengguna ponsel cerdas berbasis Android, maka sistem informasi tersebut dapat pula dikembangkan dengan menggunakan teknologi perangkat bergerakberbasis Android. Kebanyakan ponsel cerdas Android juga sudah dilengkapi dengan GPS, sehingga lebih memudahkan dalam melakukan pemantauan.

Pemantauan dan pengendalian persediaan di SPBU juga menjadi faktor utama dalam proses pemenuhan kebutuhan masyarakat. Dengan berkembangnya teknologi perlu adanya suatu sistem yang dapat memantau persediaan BBM untuk mencegah terjadinya kecurangan. Saat ini terdapat riset mengenai pemantauan jumlah BBM yang ada dalam tangki pendam SPBU dengan menggunakan sensor ultrasonik. Namun, riset tersebut hanya mampu mengetahui tinggi permukaan BBM [[4](#Kur)]. Sistem tersebut juga tidak mampu mendeteksi kekurangan BBM selama proses perjalanan distribusi oleh truk tangki.

Oleh karena itu, dalam tugas akhir ini akan dikembangkan sebuah sistem informasi pemantauan pergerakan truk tangki BBM yang kemudian diintegrasikan dengan implementasi pengukuran volumeBBM di dalam tangki truk pengangkut BBM menggunakan sensor ultrasonik berbasis mikrokontroler Arduino.

## RUMUSAN MASALAH

Rumusan masalah pada tugas akhir ini adalah:

1. Bagaimana membangun aplikasi *server* basis data untuk menampung data GPS serta data volume BBM di dalam tangki truk pada sistem pemantauan pendistribusian BBM?
2. Bagaimana mengukur jumlah volume BBM di dalam truk tangki selama proses pendistribusian menggunakan sensor ultrasonik berbasis mikrokontroler Arduino?
3. Bagaimana membangun sebuah aplikasi *client* Android agar bisa terkoneksi dengan *server* melalui jaringan internet/GPRS untuk memantau posisi truk serta volume BBM di dalam tangki?

## BATASAN MASALAH

Batasan masalah dari tugas akhir ini adalah:

1. Aplikasi *server* berupa aplikasi basis data menggunakan teknologi MySQL. Aplikasi perangkat bergerakdibangun untuk perangkat cerdas Android dengan versi minimum 2.2 menggunakan Google Map API dan bahasa pemrograman Java.
2. Data yang dikirim ke *server* adalah data posisi truk tangki BBM serta melakukan bongkar muat di SPBU melalui protokol HTTP.
3. Dimensi tangki yang akan dipakai adalah tangki dengan tipe penampang elips horizontal.
4. Data volume dan GPS dikirim ke *server* tiap 3 menit sekali.
5. Lingkup area pemantauan posisi adalah di daerah Surabaya Timur.
6. Aplikasi hanya dapat berjalan jika terhubung dengan internet.

## TUJUAN PEMBUATAN TUGAS AKHIR

Tujuan dari pembuatan tugas akhir ini adalah:

1. Membangun sistem informasi *client-server* berbasis aplikasi Android untuk pemantauan posisi truk tangki BBM pada proses pendistribusian BBM dari depot pengisian sampai ke SPBU melalui perangkat Android.
2. Membangun aplikasi Android yang terintegrasi dengan sensor ultrasonik berbasis mikrokontroler Arduino untuk mengetahui jumlah BBM yang ada di dalam truk tangki.

## MANFAAT PEMBUATAN TUGAS AKHIR

Manfaat dari tugas akhir ini adalah sebagai sarana penunjang bagi SPBU untuk memantau posisi truk tangki BBM dari depot menuju SPBU serta mengurangi kemungkinan praktik penyelundupan BBM sehingga tidak merugikan negara.

# TINJAUAN PUSTAKA

## GPS (*Global Positioning System*)

GPS merupakan sistem navigasi satelit yang pada awalnya didesain untuk digunakan Amerika Serikat pada perang Vietnam. Namun saat ini GPS telah dikembangkan oleh Departemen Pertahanan Amerika Serikat untuk bisa dipergunakan untuk keperluan sipil maupun militer yang terdiri dari 27 satelit yang beroperasi pada orbit dan mengirimkan lintang, bujur, seta ketinggian diatas permukaan air laut untuk penentuan posisi. GPS dapat dapat digunakan untuk mencari posisi secara tepat dan cepat serta dapat digunakan pada segala cuaca pada siang amaupun malam hari. Sinyal GPS merambat secara *line of sight* dengan frekuensi yang cukup tinggi sehingga sinyal tersebut mampu untuk menembus awan, kaca, dan plastik tetapi tidak dapat menembus benda padat seperti bangunan atau pegunungan [[5](#Gad12)]. Dalam penelitian ini, teknologi GPS digunakan untuk mengetahui posisi truk tangki berdasarkan koordinat lintang dan bujur yang diterima oleh GPS *receiver.*

## MySQL

MySQL adalah sebuah perangkat lunak yang bersifat *open source.* MySQL merupakan sebuah relasi manajemen basis data yang *open source*, *enterprise level*, dan *multi-thread*. Sehingga bebas untuk dipakai dan dimodifikasi oleh semua orang. Setiap orang dapat mengunduh MySQL dari internet dan menggunakannya tanpa perlu membayar [[6](#Wel01)]. Pada penelitian ini, teknologi MySQL digunakan sebagai basis data untuk menyimpan data-data GPS dan volume BBM.

## Android SDK

Android adalah kumpulan perangkat lunak yang ditujukan bagi perangkat bergerak mencakup sistem operasi, *middleware*, dan aplikasi kunci. Android (*Software Development Kit*) SDK menyediakan perlengkapan dan API (*Application Programming Interface*) yang diperlukan untuk mengembangkan aplikasi pada platform Android menggunakan bahasa pemrograman Java. Android dikembangkan oleh Google bersama OHA (*Open Handset Allience*) yaitu aliansi perangkat selular terbuka yang terdiri dari 47 perusahaan perangkat keras, perangkat lunak, dan perusahaan telekomunikasi ditujukan untuk mengembangkan standar terbuka bagi perangkat selular [[7](#Abo)]. Pada penelitian ini, Android SDK digunakan untuk membangun aplikasi klien pada perangkat cerdas Android.

## Sensor Jarak Ultrasonik PING



Gambar 1. Sensor Pengukur Jarak Ultrasonik PING [[8](#Pic)].

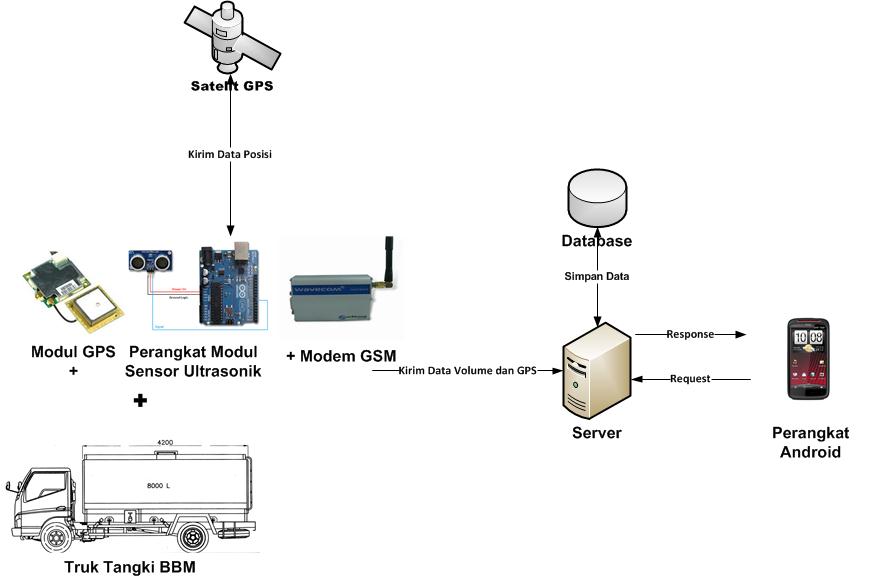
Sensor jarak ultrasonik PING adalah sensor 40 KHz produksi Parallax yang banyak digunakan untuk aplikasi atau kontes robot cerdas. Kelebihan sensor ini adalah hanya membutuhkan 1 sinyal (SIG) selain jalur 5 *volt* dan *ground*. Sensor PING memancarkan gelombang ultrasonik sesuai dengan kontrol dari mikrokontroler pengendali (pulsa *trigger* dengan *t*out minimal 2 µs). Sensor PING mendeteksi jarak obyek dengan cara memancarkan gelombang ultrasonik (40 kHz) selama *t*burst (200 μs) kemudian mendeteksi pantulannya. Sensor PING memancarkan gelombang ultrasonik sesuai dengan kontrol dari mikrokontroler pengendali (pulsa *trigger* dengan *t*out minimal 2 μs). Gelombang ultrasonik ini merambat melalui udara dengan kecepatan 344 meter per detik, mengenai obyek dan memantul kembali ke sensor. PING mengeluarkan pulsa *output high* pada pin SIG pada saat memancarkan gelombang ultrasonik. Dan pada saat gelombang pantulan terdeteksi, PING akan membuat *output low* pada pin SIG. Lebar pulsa *high* (*t*in) akan sesuai dengan lama waktu tempuh gelombang ultrasonik untuk 2 kali jarak ukur dengan obyek [[9](#Par06)]. Pada penelitian ini, teknologi sensor jarak ultrasonik PING digunakan untuk mendapatkan data jarak antara bagian atas tangki dengan permukaan fluida BBM yang ada di dalam truk tangki. Data ini kemudian menjadi masukan program yang dibangun pada mikrokontroler Arduino untuk mendapatkan hasil berupa data volume BBM.

## Mikrokontroler Arduino

Arduino merupakan sebuah *platform* dari *physical computing* yang bersifat *open source*. Arduino tidak hanya sekedar sebuah alat pengembangan, tetapi ia adalah kombinasi dari perangkat keras, bahasa pemrograman dan IDE (*Integrated Development Environment*) yang canggih. IDE adalah sebuah perangkat lunak yang sangat berperan untuk menulis program, mengompilasi menjadi kode biner dan mengunggah ke dalam memori mikrokontroler. Ada banyak proyek dan alat-alat dikembangkan oleh akademisi dan profesional dengan menggunakan Arduino. Selain itu juga, ada banyak modul-modul pendukung (sensor, tampilan, penggerak, dan sebagainya) yang dibuat oleh pihak lain untuk bisa disambungkan dengan Arduino. Arduino berevolusi menjadi sebuah *platform* karena ia menjadi pilihan dan acuan bagi banyak praktisi [[10](#Abo1)]. Pada penelitian ini, teknologi mikrokontroler Arduino digunakan untuk mengolah data posisi truk yang didapat dari modul GPS serta melakukan perhitungan data volume BBM berdasarkan data yang diperoleh dari sensor jarak ultrasonik.

# METODOLOGI

Pada sistem pemantauan pendistribusian BBM menggunakan GPS pada perangkat Android dan Mikrokontroler Arduino perangkat modul sensor pengukur jarak ultrasonik, terdapat tiga mekanisme pengiriman data. Pertama, data posisi truk diambil melalui modul GPS pada rangkaian perangkat modul sensor. Melakukan proses kalibrasi sensor untuk mendapatkan data volume awal. Data volume pada tangki BBM kemudian diambil melalui perangkat modul sensor. Kedua, Data-data tersebut kemudian dikirim menuju *server* melalui protokol HTTP dengan perangkat modem GSM tiap 3 menit sekali. Interval waktu 3 menit digunakan untuk melihat perbedaan data volume ketika truk sedang berjalan dan ketika truk sedang berhenti. Ketiga, ketika *client* melakukan *request, server* mengirimkan data posisi truk serta volume BBM dan menampilkannya melalui aplikasi Android. Rangkaian perangkat keras terdiri dari sebuah modul GPS, mikrokontroler Arduino, dan sensor pengukur jarak ultrasonik PING. Pada aplikasi Android akan tampil dalam bentuk histori data. Dari histori tersebut dapat dipantau jika terjadi perubahan volume BBM selama proses pendistribusian.



Gambar 2. Arsitekstur Sistem.

Proses yang terjadi pada Gambar 2 dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Proses pemantauan posisi truk.

Pada proses ini, rangkaian perangkat keras meminta data posisi berupa lintangdan bujurdari satelit GPS melalui modul GPS *receiver* pada rangkaian perangkat keras.

1. Proses pemantauan volume BBM.

Pada proses ini, data volume diambil dari hasil perhitungan melalui sensor jarak ultrasonik. Perhitungan volume didapat berdasarkan perubahan ketinggian permukaan fluida BBM dihitung dari bagian atas tangki.

1. Proses pengiriman data oleh mikrokontroler.

Pada proses ini, data GPS dan data volume yang sudah didapatkan kemudian dikirim ke *server* melalui protokol HTTP menggunakan modem GSM dengan interval waktu 3 menit.

1. Proses pengiriman data dari *server* ke klien.

Pada proses ini, *server* mengirimkan data GPS dan volume BBM ketika ada permintaan dari klien secara *real time*. Aplikasi Android akan menampilkan histori data sesuai dengan data yang ada pada proses (c).

# JADWAL PEMBUATAN TUGAS AKHIR

Berikut merupakan jadwal pengerjaan tugas akhir ini:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tahapan** | **2013** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Februari** | | | | **Maret** | | | | **April** | | | | **Mei** | | | | **Juni** | | | |
| **Penyusunan Proposal** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Studi Literatur** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Perancangan Sistem** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Implementasi** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Uji Coba dan Evaluasi** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Penyusunan Buku** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

­

# DAFTAR PUSTAKA

x

|  |  |
| --- | --- |
| [1] | Kompas.com. (2013, Februari) Konsumsi BBM Bersubsidi Makin Tinggi. [Online]. <http://nasional.kompas.com/read/2012/09/05/14395654/Konsumsi.BBM.Bersubsidi.Makin.Tinggi> |
| [2] | Harian Sumut Pos. (2013, Maret) Tangki BBM Bocor 200 Liter per Trip. [Online]. <http://www.hariansumutpos.com/2012/04/32152/tangki-bbm-bocor-200-liter-per-trip#axzz2MmokYSFj> |
| [3] | Solopos.com. (2013, Maret) KASUS BBM KENCING: 3 Tersangka Ditahan. [Online]. <http://www.solopos.com/2012/01/19/kasus-bbm-kencing-3-tersangka-kasus-ditahan-156992> |
| [4] | Yuda Kurniawan, "IMPLEMENTASI ULTRASONIK LEVEL DETEKTOR PADA SISTEM," in *Proceeding Seminar Tugas Akhir Jurusan Teknik Elektro FTI-ITS*, Surabaya, pp. 1-6. |
| [5] | Ramesh Chandra Gadri, Ankita Chavan, Reema Sonawane, and Sujata Kamble, "Land Vehicle Tracking Application on Android Platform," *International Journal of Engineering Research and Applications (IJERA)*, pp. 1978-1982, 2012. |
| [6] | Luke Welling and Laura Thomson, *PHP and MySQL Web Development*. Indianapolis, Indiana, USA: Sams Publishing, 2001. |
| [7] | Developer Android.com. (2013, Februari) About Android. [Online]. <http://developer.android.com/about/index.html> |
| [8] | Picture of PING ))) Ultrasonic Sensor. (2013, Maret) [Online]. <http://www.elexp.com/test/ping.jpg> |
| [9] | Parallax Inc, "PING)))™ Ultrasonic Distance Sensor," Ultrasonic Sensor 28015, Juni 6, 2006. |
| [10] | Arduino.cc. (2013, Maret) About Arduino. [Online]. <http://www.arduino.cc/> |

x