

Acc Seminar hasil
30-3-2021

Ajls

**PERANCANGAN PROTOTYPE SISTEM MONITORING VOLUME
UNDERGROUND TANK SPBU BERBASIS MIKROKONTROLER
RASPBERRY PI**



TUGAS AKHIR

Disusun dalam Rangka Memenuhi Salah Satu Persyaratan Untuk Menyelesaikan

Program Strata-1 Departemen Teknik Elektro Fakultas Teknik

Universitas Hasanuddin

Gowa

DISUSUN OLEH :

SISWONO D411 14021

DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS HASANUDDIN

GOWA

2021

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, berbagai permasalahan yang terjadi pada sistem monitoring tangki pendam SPBU dapat menyebabkan tidak efisien dan efektifnya dalam memantau berapa debit dan volume cairan pada tangki pendam SPBU, apalagi jika keadaan malam hari dengan kondisi penerangan sekitar kurang memadai yang kadang menyebabkan kesulitan dan ketidakakuratan pengukuran. Penelitian ini dibangun dengan memanfaatkan mikrokontroler Raspberry Pi, sensor ultrasonic, bahasa pemrograman PHP, dan Konsep Internet of Things (IoT) membuat sebuah perangkat dapat berkomunikasi seperti mengirim dan menerima data melalui jaringan internet. Melalui penelitian ini diperoleh sebuah sistem yang dapat digunakan untuk memonitor volume bahan bakar minyak pada SPBU berbasis web untuk memberikan informasi kondisi ketersediaan bahan bakar minyak pada tangki. Dengan sistem ini diharapkan dapat membuat pekerjaan lebih efisien dan efektif untuk pengelola SPBU. Modul yang digunakan pada penelitian ini telah melalui beberapa tahap pengujian, seperti pengujian sensor HC-SR04, dimana tingkat keakuratan sensornya dalam mendeteksi, mendapatkan hasil sebesar 100%. Pada pengujian tingkat keakuratan dalam memproses data pada Raspberry Pi mendapatkan hasil sebesar 100%.

Kata Kunci : *SPBU, Raspberry Pi, Website Monitoring*

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
Abstrak	1
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR TABEL	vii
BAB I	36
PENDAHULUAN	36
1.1 Latar Belakang	36
1.2 Tujuan Penelitian	37
1.3 Manfaat Penelitian	37
1.4 Rumusan Masalah	37
1.5 Batasan Masalah	37
1.6 Metode Penelitian	38
1. Studi literatur	38
2. Konsultasi dan diskusi	38
3. Pengumpulan data	39
4. Perancangan Perangkat Keras	39
5. Perancangan Perangkat Lunak	39
6. Implementasi Alat	39
7. Simulasi dan Pengujian Alat	39
1.7. Sistematika Penulisan	39
BAB II	41
LANDASAN TEORI	41
2.1 Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU)	41
2.2 Bahan Bakar Minyak (BBM)	41
2.3 Raspberry Pi	42
2.4 Macam – Macam Raspberry Pi	42

2.4.1 Raspberry Pi 3 B	43
2.4.2 GPIO Raspberry Pi 3.....	44
2.4.3 Sistem Operasi Raspberry Pi	44
2.5 Bahasa Pemrograman Phyton	44
2.6 Tangki Pendam (Underground Tank).....	45
2.7 Sensor Ultrasonik	45
2.8 Mikrokontroler Raspberry Pi	47
2.9 Internet.....	48
2.10 Website	48
2.11 VNC Viewer.....	49
2.12 Bahasa Pemrograman PHP	50
2.13 Bahasa Pemrograman HTML.....	51
2.14 Thingspeak	52
2.15 Bahasa Pemrograman Phyton.....	54
2.16 CSS	54
2.17 Database	55
BAB III.....	56
METODE KEGIATAN	Error! Bookmark not defined.
3.1 Tempat dan Waktu Perancangan.....	56
3.2 Alat dan Bahan	56
3.3 Prosedur/Langkah Kerja	57
3.4 Rancangan Umum	58
3.5 Perancangan Perangkat Keras	60
3.5.1 Perancangan Perangkat Keras Rangkaian	61
3.6 Perancangan Perangkat Lunak.....	64
3.7 Cara Pengoperasian Alat.....	65
3.8 Perancangan WEB Tampilan Antarmuka.....	66
3.8.1 Hasil Perancangan Website	66
3.8.2 Bagian Home	67
3.8.3 Bagian Monitoring	68

BAB IV	69
HASIL DAN PEMBAHASAN	69
4.1 Hasil Perancangan Tangki	69
4.2 Pengujian Sensor Ultrasonik	70
4.3 Pengujian Prinsip Kerja Sistem.....	71
4.3.1 Kondisi saat tangki kosong.....	73
4.3.2 Kondisi saat tangki terisi Air	74
4.3.2 Kondisi saat tangki terisi bensin(TANPA PELAMPUNG)	75
4.3.4 Kondisi saat tangki terisi bensin (PELAMPUNG)	76
Gambar 4.10 Tangki keadaan terisi dengan pelampung	76
4.3.5 Kondisi saat tangki terisi Minyak	77
4.4 Pengujian Keseluruhan	78
4.4.1 Pengujian Menggunakan Air	78
4.4.2Pengujian Menggunakan Bensin	80
4.4.3Pengujian Menggunakan Pelampung	82
4.4.4Pengujian Menggunakan Minyak	83
4.5 Analisi Hasil Pengukuran	85
BAB V.....	86
KESIMPULAN DAN SARAN	86
5.1Kesimpulan.....	86
5.2Saran	87
DAFTAR PUSTAKA	88
LAMPIRAN	89

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Raspberry	42
Gambar 2.2 Bagian-bagian Raspberry Pi 3 Model B	43
Gambar 2.3 PIN GPIO Raspberry Pi3 Model B.....	44
Gambar 2.4 Bentuk Fisik Sensor Ultrasonik.....	46
Gambar 2.5 Raspberry Pi	47
Gambar 2.6 Thingspeak	52
Gambar 3.1 Topologi sistem	58
Gambar 3.2 Blok Diagram Sistem.....	60
Gambar 3.3 Rangkaian Rancangan Alat dengan 1 Sensor.....	62
Gambar 3.4 Rangkaian Rancangan Alat dengan 2 Sensor.....	63
Gambar 3.5 <i>Flowchart</i> Penelitian.....	64
Gambar 3.6 Tampilan Website	67
Gambar 3.7 Tampilan Home	68
Gambar 3.8 Tampilan Monitoring	68
Gambar 4.1 Tangki yang dirancang.....	69
Gambar 4.2 Pengujian Sensor	70
Gambar 4.3 Hasil Pengujian Sensor	71
Gambar 4.4 Tangki keadaan Kosong.....	73
Gambar 4.5 Tampilan Web Monitoring saat tangki kosong	73
Gambar 4.6 Tangki keadaan terisi	74
Gambar 4.7 Tampilan Web Monitoring.....	75
Gambar 4.8 Tangki keadaan terisi	75
Gambar 4.9 Tampilan Web Monitoring.....	76

Gambar 4.10 Tangki keadaan terisi dengan pelampung	76
Gambar 4.11 Tampilan Web Monitoring dengan pelampung.....	77
Gambar 4.12 Tangki keadaan terisi Minyak	77
Gambar 4.13 Tampilan Web Monitoring dengan pelampung.....	78

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Keterangan Pin HC-SR04.....	62
Tabel 3.2 Keterangan Pin HC-SR04.....	63
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Sensor.....	71
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Tangki 1 Menggunakan Media Air.....	79
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Tangki 2 Menggunakan Media Air.....	79
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Tangki 1 Menggunakan Media Bensin (PREMIUM).	80
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Tangki 2 Menggunakan Media Bensin (PERTALITE)	81
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Tangki 1 Menggunakan pelampung(PREMIUM)	82
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Tangki 2 Menggunakan pelampung (PERTALITE) ..	82
Tabel 4.8 Hasil Pengujian Tangki 1 Menggunakan Media Minyak.....	83
Tabel 4.9 Hasil Pengujian Tangki 2 Menggunakan Media Minyak.....	84
Tabel 4.10 Tabel kerapatan zat.....	85

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Peningkatan jumlah kendaraan yang demikian pesat membuat kebutuhan terhadap bahan bakar kendaraan terus meningkat. Seiring dengan itu, jumlah SPBU yang dibutuhkan juga meningkat. Setiap SPBU memiliki reservoir sebagai tempat penyimpanan bahan bakar, baik bensin maupun solar.

Reservoir penyimpan bahan bakar di setiap SPBU umumnya berupa bak penampung yang berada di bawah permukaan tanah. Berdasarkan survey awal yang telah dilakukan di sejumlah SPBU, pemeriksaan volume ketersediaan bahan bakar di dalam reservoir SPBU itu umumnya dilakukan dengan mengukur ketinggian bensin atau solar yang ada di dalam reservoir secara manual, yaitu dengan menggunakan meteran tongkat atau galah panjang yang dimasukkan ke dalam reservoir 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 reservoir tersebut.

Pengukuran ketinggian bensin secara manual ini selain tidak atau kurang praktis (karena harus mencari posisi batas tercelupnya batang galah di dalam zat cair tersebut), juga memungkinkan terjadinya kesalahan pembacaan skala pada meteran, yang di dalam ilmu fisika dikenal sebagai kesalahan paralaks.

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (iptek) yang demikian pesat ini, terutama di bidang elektronika dan instrumentasi, telah memungkinkan dirancangnya berbagai alat ukur elektronik (*digital*) yang dapat membantu memudahkan pekerjaan manusia. Alat ukur semacam ini biasanya merupakan suatu sistem instrumentasi yang terdiri dari sensor elektronik, pengondisi sinyal,

pengontrol/pemeroses, dan penampil hasil ukur. Namun, bagaimana merancang dan membangun suatu sistem alat ukur elektronik yang dapat menghitung volume bensin di dalam reservoir?

Berdasarkan uraian diatas, maka penulis akan membuat Tugas Akhir dengan judul “Perancangan Prototype Sistem Monitoring Volume Underground Tank Spbu Berbasis Mikrokontroler Raspberry Pi”, ini dimaksudkan untuk menjawab pertanyaan tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

perancangan ini di fokuskan pada aspek berikut:

- 1) Bagaimana cara merancang dan membuat alat monitoring level bahan bakar minyak?
- 2) Bagaimana cara membuat sistem agar level bahan bakar sesuai dengan hasil pada *website monitoring* ?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari tugas akhir rancang bangun model monitoring underground tank SPBU ini adalah:

- 1) Merancang dan membuat alat monitoring level bahan bakar minyak dengan menggunakan gelombang ultrasonik yang berbasis mikrokontroler.
- 2) Merancang dan membuat web sebagai media akses dalam menampilkan jumlah bahan bakar minyak yang tersedia.

1.4 Batasan Masalah

Dalam tugas akhir ini, desain dan implementasi alat dibatasi pada hal-hal berikut:

- 1) Sensor ultrasonik HC-SR04 digunakan sebagai sensor untuk mengukur level tangki bahan bakar.

- 2) Kemampuan jarak maksimal pendeteksian terbatas oleh jarak maksimal sensor yang digunakan yaitu 4 meter.
- 3) Medium antara sensor dan objek adalah udara dengan suhu normal.
- 4) Mikrokontroler yang digunakan adalah Mikrokontroler Raspberry pi
- 5) Web sebagai media dalam mengakses dan menampilkan hasil pengukuran level bahan bakar minyak.
- 6) Tangki pendam yang digunakan adalah prototype

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat perancangan alat ini diharapkan dapat membantu dalam memonitoring level bahan bakar minyak (BBM) dan dapat Membantu dan memudahkan petugas SPBU dalam mengukur ketinggian bahan bakar pada *underground tank* dengan ketelitian pengukuran yang baik.

1.6 Metode Penelitian

1. Studi literatur

Studi literatur yang dilakukan oleh penulis yaitu dengan melakukan pencarian terhadap berbagai sumber tertulis, baik berupa buku-buku, arsip, majalah, artikel, dan jurnal, atau dokumen-dokumen yang relevan dengan permasalahan yang dikaji. Sehingga informasi yang didapat dari studi literatur ini dijadikan rujukan untuk memperkuat argumentasi- argumentasi yang ada.

2. Konsultasi dan diskusi

Konsultasi yang dilakukan meliputi konsultasi ke dosen-dosen pembimbing untuk menanyakan perihal masalah-masalah yang dihadapi pada penelitian ini. Serta, diskusi yang dilakukan adalah diskusi ke teman-teman

angkatan atau orang yang *expert* pada bidang-bidang tertentu guna menambah informasi dan referensi.

3. Pengumpulan data

Pengumpulan data dilakukan untuk memudahkan dalam pengerjaan perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak.

4. Perancangan Perangkat Keras

Perancangan Perangkat Keras, secara umum meliputi pembuatan rangkaian-rangkaian yang dibutuhkan.

5. Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak bertujuan agar rangkaian yang telah dibuat pada perancangan perangkat keras dapat digunakan

6. Implementasi Alat

Implementasi alat adalah proses pemasangan alat sebelum alat disimulasikan.

7. Simulasi dan Pengujian Alat

Simulasi dan pengujian alat dilakukan untuk mengetahui sistem yang telah dirancang, apakah telah sesuai dengan penelitian, atau masih membutuhkan perbaikan.

1.7. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan dalam penulisan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

BAB 1 PENDAHULUAN

Pada bab ini berisikan latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB 2 LANDASAN TEORI

Pada bab ini dijelaskan tentang berbagai teori penunjang dan referensi lain yang berkaitan dengan Tugas Akhir ini.

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini menjelaskan tentang metode-metode yang digunakan dalam perancangan perangkat keras maupun perancangan perangkat lunak yang digunakan dalam Tugas Akhir ini.

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini berisi hasil pengujian dari modul-modul yang digunakan, pengujian sistem yang telah dibuat, dan analisa mengenai data yang diambil.

BAB 5 PENUTUP

Pada bab ini berisi tentang kesimpulan dari pembahasan hasil yang dilakukan, dan saran perbaikan untuk menyempurnakan tugas akhir ini.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU)

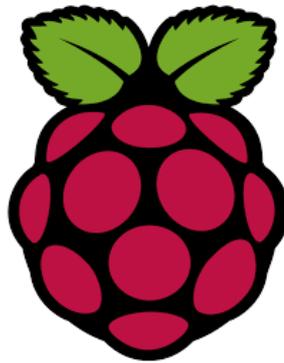
Stasiun Pengisian Bahan Bakar adalah tempat di mana kendaraan bermotor bisa memperoleh bahan bakar. Di Indonesia, Stasiun Pengisian Bahan Bakar dikenal dengan nama SPBU (Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum). Namun, masyarakat juga memiliki sebutan lagi bagi SPBU. Misalnya di kebanyakan daerah, SPBU disebut Pom Bensin yang adalah singkatan dari Pompa Bensin. Di beberapa negara termasuk Indonesia, Stasiun Pengisian Bahan Bakar dijaga oleh petugas-petugas yang mengisi bahan bakar kepada pelanggan. Pelanggan kemudian membayarkan biaya pengisian kepada petugas. Di negara-negara lainnya, misalnya di Amerika Serikat atau Eropa, pompa-pompa bensin tidak dijaga oleh petugas; pelanggan mengisi bahan bakar sendiri dan kemudian membayarnya kepada petugas di sebuah loket/counter.

2.2 Bahan Bakar Minyak (BBM)

Bahan bakar minyak (BBM) adalah bahan bakar yang diproses dari pengilangan minyak bumi maupun minyak yang berasal dari nabati. Produk yang dikategorikan sebagai BBM adalah produk seperti bensin, minyak diesel (solar), minyak tanah, avtur dan avigas. BBM adalah satu-satunya komoditas yang mendapatkan perlakuan khusus, dimana harga BBM terus disubsidi agar dapat terjangkau oleh masyarakat luas dan ketersediannya di seluruh pelosok tanah air dijamin oleh pemerintah.

2.3 Raspberry Pi

Raspberry Pi adalah sebuah komputer papan tunggal (*single-board computer*) atau SBC berukuran kartu kredit. *Raspberry Pi* telah dilengkapi dengan semua fungsi layaknya sebuah komputer lengkap, menggunakan SoC (*System-on-a-chip*) ARM yang dikemas dan diintegrasikan diatas PCB. Perangkat ini menggunakan kartu microSD untuk booting dan penyimpanan jangka panjang.



Gambar 2.1 Raspberry

2.4 Macam – Macam Raspberry Pi

Untuk memenuhi kebutuhan di banyak bidang, maka pembuat Raspberry Pi memproduksinya dalam berbagai macam model untuk menyesuaikan dengan kebutuhan penggunanya. Model Raspberry terdiri dari model A dan model B. Model 1A dan 1B adalah model yang pertama kali dikembangkan. Pada awalnya mereka merencanakan akan ada model 2A, 2B, 3A, 3B, dan seterusnya. Tetapi, tidak pernah dibuat model A selanjutnya, hanya model 2B dan 3B. Model A digunakan untuk aplikasi yang membutuhkan daya kecil dengan memori yang kecil juga. Ada kemungkinan jika Raspberry akan mengembangkan model A yang baru lagi. Model B adalah penyempurnaan dari Model A baik dari sisi kemampuan komputasi maupun kelengkapannya. Model B sudah dikembangkan menjadi Raspberry Pi 2B, Pi 3B, dan Pi Zero.

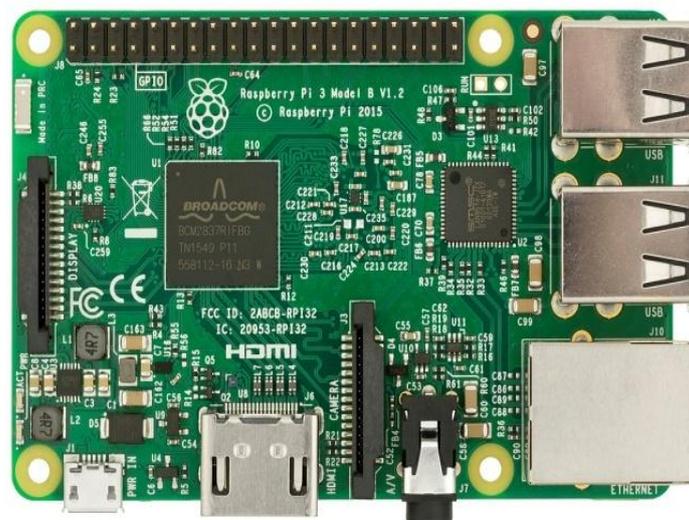
2.4.1 Raspberry Pi 3 B

Model ini yang terbaik saat ini karena kecepatannya mencapai 4 kali lipat dari Pi 2. Selain itu, versi ini sudah memiliki *built-in* WiFi (802.11n) dan Bluetooth 4, serta *Bluetooth Low Energy* (BLE). Spesifikasinya adalah sebagai berikut:

- a) CPU 64-bit quad-core ARMv8 1.2GHz
- b) RAM 1 GB

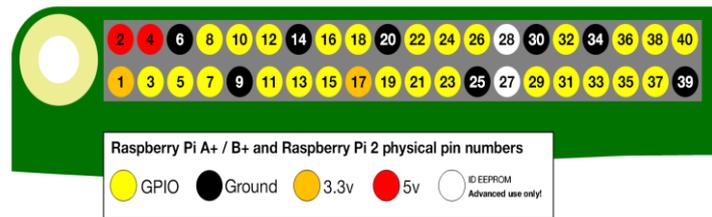
Raspberry Pi 3 dibanderol dengan harga yang sama dengan Pi 2. Oleh karena itu, model untuk memiliki nilai ekonomis yang lebih tinggi sehingga pembeli tidak perlu mengeluarkan biaya tambahan untuk membeli WiFi dan Bluetooth USB. Karena lebih cepat dan lengkap.

Sama seperti *Pi 2*, Raspberry Pi3 juga memiliki 4 USB port, 40 pin GPIO, *Full* HDMI port, Port Ethernet, *Combined 3.5mm audio jack and composite video*, *Camera interface (CSI)*, *Display interface (DSI)*, slot kartu *Micro SD* (Sistem tekan-tarik, berbeda dari yang sebelumnya ditekan-tekan), dan *VideoCore IV 3D graphics core*. Gambar 2.2 memperlihatkan bagian-bagian Raspberry Pi 3.



Gambar 2.2 Bagian-bagian Raspberry Pi 3 Model B

2.4.2 GPIO Raspberry Pi 3



Gambar 2.3 PIN GPIO Raspberry Pi3 Model B

Fitur mengagumkan dari Raspberry Pi adalah deretan pin GPIO (General Purpose Input/Output) di sepanjang tepi atas papan. Pin GPIO terdiri dari 40-pin yang dapat ditemukan di semua papan Raspberry Pi saat ini (kecuali pada Pi Zero dan Pi Zero W). Pin GPIO mana pun dapat digunakan sebagai pin input atau output dan digunakan untuk berbagai tujuan.

2.4.3 Sistem Operasi Raspberry Pi

Raspberry Pi menggunakan sistem operasi RISC OS, FreeBSD, bahkan ada versi Windows IOT (*Internet Of Things*). Saat ini, *Microsoft* sudah mulai masuk ke sistem IOT dengan Windows IOT-nya. Namun, Windows IOT masih tergolong ribet untuk pemula karena harus coding di PC lalu ditransfer ke Raspberry Pi.

Sistem operasi populer yang digunakan Raspberry Pi adalah Linux yang disebut dengan Raspbian. Raspbian adalah salah satu sistem Linux yang mudah untuk digunakan. Cara menggunakannya sama seperti penggunaan Windows.

2.5 Bahasa Pemrograman Python

Python adalah bahasa pemrograman interpretatif multiguna. Tidak seperti bahasa lain yang susah untuk dibaca dan dipahami, Python lebih menekankan pada keterbacaan kode agar lebih mudah untuk memahami sintaks. Python menjadi Bahasa resmi yang terintegrasi dalam Raspberry Pi. Kata “Pi”

pada Raspberry Pi merupakan selang yang merujuk pada “Python”. Oleh karenanya, tepat dikatakan bahwa Python adalah Bahasa natural Raspberry Pi.

Bahasa ini muncul pertama kali pada tahun 1991, dirancang oleh seorang bernama Guido van Rossum. Sampai saat ini Python masih dikembangkan oleh *Python Software Foundation*. Bahasa Python mendukung hampir semua sistem operasi, bahkan untuk sistem operasi Linux.

2.6 Tangki Pendam (Underground Tank)

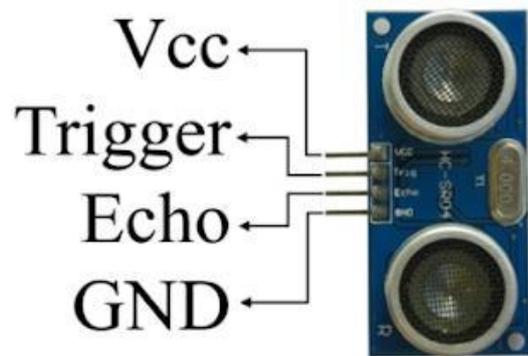
Underground Tank (Tangki Pendam) adalah tempat penyimpanan bahan bakar disetiap SPBU yang umumnya berupa bak yang berada dibawah permukaan tanah. Pengukuran bahan bakar yang dilakukan saat ini kurang efisien, hal ini dikarenakan pengukuran kapasitas bahan bakar dalam tangki pendam SPBU dilakukan manual. Pengukuran dengan menggunakan sensor merupakan salah satu alternatif yang dapat digunakan dalam proses pengukuran kapasitas tangki.

2.7 Sensor Ultrasonik

Sensor jarak ultrasonik adalah sensor yang menggunakan gelombang ultrasonik untuk mendeteksi suatu objek yang berada di depannya dan dapat dimanfaatkan untuk mengukur jarak dari sensor ke objek tersebut. Pada dasarnya berfungsi untuk mengukur jarak antara sensor dan objek di depannya dengan jangkauan 2 cm hingga 4 meter. Sensor ini terdiri dari rangkaian pemancar Ultrasonik yang dinamakan transmitter dan penerima ultrasonik yang disebut receiver. Alat ini digunakan untuk mengukur gelombang ultrasonik. Gelombang ultrasonik adalah gelombang mekanik yang memiliki ciri-ciri longitudinal dan biasanya memiliki frekuensi di atas 20 Khz. Gelombang ultrasonik dapat merambat melalui zat padat, cair maupun gas. Gelombang ultrasonik adalah

gelombang rambatan energi dan momentum mekanik sehingga merambat melalui ketiga element tersebut sebagai interaksi dengan molekul dan sifat enersia medium yang dilaluinya.

Cara kerja sensor ini adalah dengan mula-mula memancarkan gelombang suara ultrasonik. Jika terdapat benda di depannya, benda ini akan memantulkan gelombang tersebut dan di terima oleh sensor dan objek yang memantulkan gelombang suara.



Gambar 2.4 Bentuk Fisik Sensor Ultrasonik

Berikut keterangannya:

- Pin Trig (Triger) adalah sebagai pin/kaki untuk memicu (mentrigger) pemancaran gelombang ultrasonik. Cukup dengan membuat logika “HIGH – LOW” maka sensor akan memancarkan gelombang ultrasonik.
- Pin Echo sebagai pin/kaki untuk mendeteksi ultrasonik, apakah sudah diterima atau belum. Selama gelombang ultrasonik belum diterima, maka logika pin ECHO akan “HIGH”. Setelah gelombang ultrasonik diterima maka pinECHO berlogika “LOW”.
- Pin Vcc sebagai pin koneksi ke power supply + 5 Vdc. Dapat juga dihubungkan langsung ke pin Vcc mikrokontroler.

- Pin Gnd (Ground) adalah pin koneksi ke power supply Ground. Dapat juga dihubungkan ke pin Ground mikrokontroler.

Rumus jarak pada sensor ultrasonik HC-SR04

$$s = 0,034 * t/2$$

Spesifikasi sensor ini yaitu:

- a. Kisaran pengukuran 3cm-300cm
- b. Input trigger –positive TTL pulse, 2uS, 5uS tipikal
- c. Echo hold off 750uS dari fall of trigger pulse
- d. Delay before next measurement 200uS
- e. Burst indicator LED menampilkan aktivasi nomor

2.8 Mikrokontroler Raspberry Pi

Raspberry Pi adalah sebuah computer berpapan tunggal (*Single Board Computer*) seukuran kartu kredit yang dikembangkan oleh Yayasan Raspberry Pi di Inggris. Walaupun berukuran kecil, Raspberry Pi cukup handal untuk melakukan tugas-tugas yang dapat dilakukan oleh computer pada umumnya seperti membuat laporan, bermain game, memutar video ataupun musik, bahkan *Raspberry Pi* dapat digunakan sebagai *web server*, dan *media server*.



Gambar 2.5 Raspberry Pi

Hingga saat ini Raspberry Pi memiliki beberapa model yaitu Raspberry Pi model A dan model B. secara umum Raspberry Pi Model B, 512 MB RAM. Perbedaan model A dan B terletak pada memory yang digunakan, model A menggunakan memori 256 MB dan model B 512 MB. Selain itu model B juga sudah dilengkapi dengan Ethernet port (kartu jaringan) yang tidak terdapat di model A.

2.9 Internet

Internet (*Inter-Network*) adalah sebutan untuk sekumpulan jaringan komputer yang menghubungkan situs akademik, pemerintahan, komersial, organisasi, maupun perorangan. Internet menyediakan akses untuk layanan telekomunikasi dan sumber daya informasi untuk jutaan pemakainya yang tersebar di seluruh dunia.

Adapun layanan internet seperti komunikasi langsung (*email, chat*), diskusi (*Usenet News, email, milis*), sumber daya informasi yang terdistribusi (*World Wide Web, Gopher*), remote login dan lalu lintas file (*Telnet, FTP*), dan aneka layanan lainnya.

2.10 Website

Situs web (bahasa Inggris: *website*) adalah sekumpulan halaman web yang saling berhubungan yang umumnya berada pada peladen yang sama berisikan kumpulan informasi yang disediakan secara perorangan, kelompok, atau organisasi. Sebuah situs web biasanya ditempatkan setidaknya pada sebuah server web yang dapat diakses melalui jaringan seperti Internet, ataupun jaringan wilayah lokal (LAN) melalui alamat Internet yang dikenali sebagai URL.

Gabungan atas semua situs yang dapat diakses publik di Internet disebut pula sebagai World Wide Web atau lebih dikenal dengan singkatan WWW. Meskipun setidaknya halaman beranda situs Internet umumnya dapat diakses publik secara bebas, pada praktiknya tidak semua situs memberikan kebebasan bagi publik untuk mengaksesnya, beberapa situs web mewajibkan pengunjung untuk melakukan pendaftaran sebagai anggota, atau bahkan meminta pembayaran untuk dapat menjadi anggota untuk dapat mengakses isi yang terdapat dalam situs web tersebut, misalnya situs-situs yang menampilkan pornografi, situs-situs berita, layanan surel (*e-mail*), dan lain-lain. Pembatasan-pembatasan ini umumnya dilakukan karena alasan keamanan, menghormati privasi, atau karena tujuan komersial tertentu.

Sebuah halaman web merupakan berkas yang ditulis sebagai berkas teks biasa (*plain text*) yang diatur dan dikombinasikan sedemikian rupa dengan instruksi-instruksi berbasis HTML atau XHTML, kadang-kadang pula disisipi dengan sekelumit bahasa skrip. Berkas tersebut kemudian diterjemahkan oleh peramban web dan ditampilkan seperti layaknya sebuah halaman pada monitor komputer. Halaman-halaman web tersebut diakses oleh pengguna melalui protokol komunikasi jaringan yang disebut sebagai HTTP, sebagai tambahan untuk meningkatkan aspek keamanan dan aspek privasi yang lebih baik, situs web dapat pula mengimplementasikan mekanisme pengaksesan melalui protokol HTTPS.

2.11 VNC Viewer

Virtual network computing (VNC) adalah *software remote-control* yang memungkinkan untuk mengontrol komputer lain melalui koneksi *network*. Pencetan *keyboard* dan *mouse click* dikirimkan dari satu komputer ke komputer

lainnya sehingga seseorang dapat mengelola sebuah *desktop*, *server* dan alat yang terhubung jaringan tanpa harus di lokasi yang sama.

VNC bekerja pada model *client/server*. Sebuah VNC Viewer (atau *client*) diinstall pada komputer lokal dan dihubungkan dengan *server* yang harus diinstall di komputer *remote*. *Server* mengirim duplikasi dari *display* komputer *remote* ke *viewer (client)*. *Server* juga menerjemahkan *command* dari *viewer* dan menerapkannya pada komputer *remote*.

VNC adalah *platform independent* dan kompatibel dengan *operating system* apapun. Komputer harus berada di jaringan TCP/IP dan memiliki *port* yang terbuka untuk *traffic* dari IP *address* suatu alat yang akan mengontrol.

VNC dikembangkan di AT&T *Laboratories*. *Source code* VNC aslinya adalah *open source* dibawah GNU *General Public License* dan jenis yang lainnya juga ada secara komersial.

2.12 Bahasa Pemrograman PHP

PHP adalah bahasa pemrograman script server-side yang didesain untuk pengembangan web. Selain itu, PHP juga bisa digunakan sebagai Bahasa pemrograman umum. PHP di kembangkan pada tahun 1995 oleh Rasmus Lerdorf, dan sekarang dikelola oleh The PHP Group.

PHP disebut bahasa pemrograman server side karena PHP diproses pada komputer server. Hal ini berbeda dibandingkan dengan bahasa pemrograman client-side seperti JavaScript dan HTML.

Pada awalnya PHP merupakan singkatan dari Personal Home Page. Sesuai dengan namanya, PHP digunakan untuk membuat website pribadi. Dalam beberapa tahun perkembangannya, PHP menjelma menjadi bahasa pemrograman web yang

powerful dan tidak hanya digunakan untuk membuat halaman web sederhana, tetapi juga website populer yang digunakan oleh jutaan orang seperti wikipedia, wordpress, joomla, dan lain-lain.

Saat ini PHP adalah singkatan dari PHP: Hypertext Preprocessor, sebuah kepanjangan rekursif, yakni permainan kata dimana kepanjangannya terdiri dari singkatan itu sendiri.

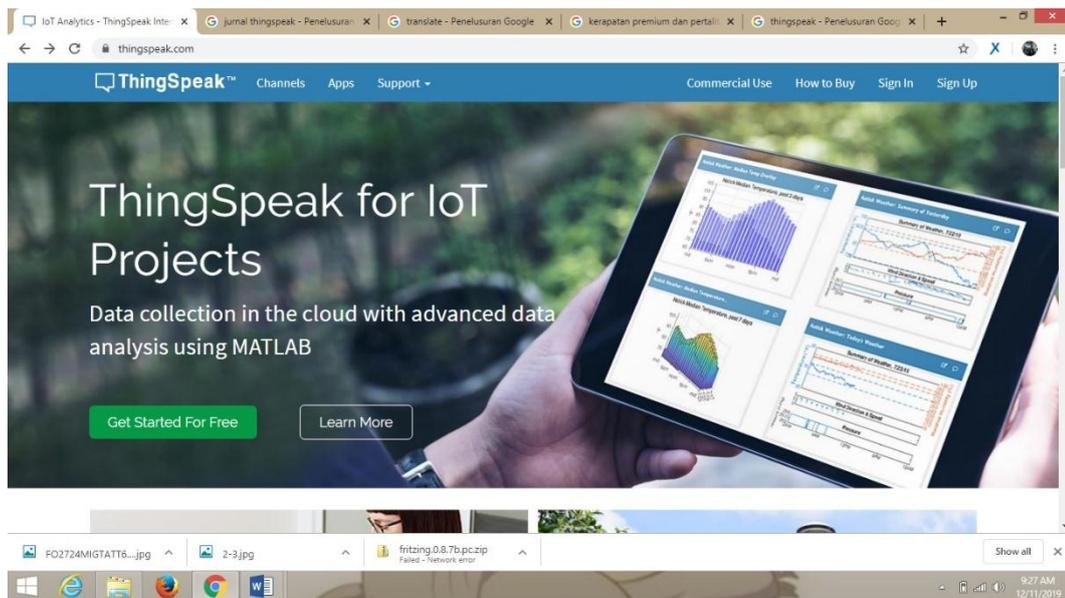
PHP dapat digunakan dengan gratis (free) dan bersifat Open Source. PHP dirilis dalam lisensi PHP License, sedikit berbeda dengan lisensi GNU General Public License (GPL) yang biasa digunakan untuk proyek Open Source.

2.13 Bahasa Pemrograman HTML

Hypertext Markup Language (HTML) adalah sebuah *bahasa markah* yang digunakan untuk membuat sebuah halaman web, menampilkan berbagai informasi di dalam sebuah penjelajah web Internet dan pemformatan hiperteks sederhana yang ditulis dalam berkas format ASCII agar dapat menghasilkan tampilan wujud yang terintegrasi. Dengan kata lain, berkas yang dibuat dalam perangkat lunak pengolah kata dan disimpan dalam format ASCII normal sehingga menjadi halaman web dengan perintah-perintah HTML. Bermula dari sebuah bahasa yang sebelumnya banyak digunakan di dunia penerbitan dan percetakan yang disebut dengan SGML (*Standard Generalized Markup Language*), HTML adalah sebuah standar yang digunakan secara luas untuk menampilkan halaman web. HTML saat ini merupakan standar Internet yang didefinisikan dan dikendalikan penggunaannya oleh World Wide Web Consortium (W3C). HTML dibuat oleh kolaborasi Caillau TIM dengan Berners-lee Robert ketika mereka bekerja di CERN pada tahun 1989 (CERN adalah lembaga penelitian fisika energi tinggi di Jenewa).

2.14 Thingspeak

ThingSpeak merupakan open source "Internet of Things" aplikasi dan API untuk menyimpan dan mengambil data dari hal-hal yang menggunakan HTTP melalui Internet atau melalui Local Area Network.



Gambar 2.6 Thingspeak

Topik utama dari Thingspeak ini yaitu :

- Kumpulkan Data dalam Channel Baru
- Pelajari cara membuat saluran, mengumpulkan data dan menulis ke saluran baru.

Fitur dari Thingspeak :

- Open API
- Real-time data collection
- Geolocation data

- Data processing
- Data visualizations
- Device status messages
- Plugins

Internet of Things (IOT) menyediakan akses ke berbagai perangkat embedded dan layanan web. ThingSpeak adalah platform IOT yang memungkinkan kita untuk mengumpulkan, menyimpan, menganalisis, memvisualisasikan, dan bertindak atas data dari sensor atau aktuator, seperti Arduino, Raspberry Pi , BeagleBone Hitam, dan perangkat keras lainnya. Misalnya, dengan ThingSpeak kita dapat membuat aplikasi sensor-logging, aplikasi pelacakan lokasi.

ThingSpeak berfungsi sebagai pengumpul data yang mengumpulkan data dari perangkat dan juga memungkinkan data yang akan diambil ke dalam lingkungan perangkat lunak untuk analisis historis data.

Unsur utama dari kegiatan ThingSpeak adalah saluran, yang berisi bidang data, bidang lokasi, dan bidang status. Setelah kita membuat saluran ThingSpeak, kita dapat menulis data ke saluran, proses dan melihat data dengan kode MATLAB, dan bereaksi terhadap data dengan tweet dan alert lainnya. Ciri khas dari alur kerja ThingSpeak yaitu:

- Buat Saluran dan mengumpulkan data
- Menganalisis dan Visualisasikan data
- UU data menggunakan salah satu dari beberapa Apps

2.15 Bahasa Pemrograman Python

Python adalah bahasa pemrograman interpretatif multiguna. Tidak seperti bahasa lain yang susah untuk dibaca dan dipahami, Python lebih menekankan pada keterbacaan kode agar lebih mudah untuk memahami sintaks. Python menjadi Bahasa resmi yang terintegrasi dalam Raspberry Pi. Kata “Pi” pada Raspberry Pi merupakan selang yang merujuk pada “Python”. Oleh karenanya, tepat dikatakan bahwa Python adalah Bahasa natural Raspberry Pi.

Bahasa ini muncul pertama kali pada tahun 1991, dirancang oleh seorang bernama Guido van Rossum. Sampai saat ini Python masih dikembangkan oleh *Python Software Foundation*. Bahasa Python mendukung hampir semua sistem operasi, bahkan untuk sistem operasi Linux.

2.16 CSS

CSS merupakan singkatan dari “*Cascading Style Sheets*“. sesuai dengan namanya CSS memiliki sifat “*style sheet language*” yang berarti bahasa pemrograman yang digunakan untuk *web design*. CSS adalah bahasa pemrograman yang digunakan untuk mendesain sebuah halaman *website*. dalam mendesain halaman *website*, CSS menggunakan penanda yang kita kenal dengan *id* dan *class*. Seiring berkembangnya dunia pemrograman dan teknologi, CSS tidak cuma digunakan di HTML dan XHTML saja, tapi sudah bisa digunakan untuk mendesain tampilan aplikasi android.

CSS dapat mengubah *font*, ukuran *font*, warna dan format *font*. mengatur ukuran *layout*, lebar, tinggi, mengubah elemen warna, mengubah tampilan *form*, membuat halaman *website* yang *responsive*. Untuk mendesain *font* dapat dilakukan dengan mendefinisikan *font*, untuk mengatur warna bisa menggunakan *color*,

margin digunakan untuk mengatur jarak pada luar elemen tertentu. mengatur warna atau gambar pada latar belakang bisa menggunakan “*background*”. mengatur ukuran *font* gunakan “*font size*”. Mengatur jenis *font* menggunakan “*font-family*” dan banyak lagi lainnya.

2.17 Database

Database adalah sekumpulan file data yang satu sama lainnya saling berhubungan yang diorganisasi sedemikian rupa sehingga memudahkan untuk mendapatkan dan memproses data tersebut. Lingkungan sistem *database* menekankan pada data yang tidak tergantung(*independent*) pada aplikasi yang akan menggunakan data tersebut. *Database* (Basis Data) merupakan kumpulan dari data–data yang tersusun. Data–data tersebut dapat berupa skema, tabel, *query*, laporan dan objek–objek lainnya. Cara untuk mengakses data –data ini biasanya disebut dengan *Database Management System* (DBMS) yang berbentuk sebuah perangkat lunak komputer yang dimana pengguna (*user*) dapat berinteraksi dan mengakses terhadap semua data yang ada pada *database* tersebut.

BAB III

PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT

Pada bab ini akan membahas tentang perancangan dan pembuatan sistem yang dibedakan atas dua perancangan yaitu perancangan perangkat keras (*hardware*) dan perancangan perangkat lunak (*software*).

3.1 Tempat dan Waktu Perancangan

Proses penelitian dilakukan sejak bulan Desember 2019 dan lokasi penelitian dilakukan di *Gedung Departement Elektro* Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.

3.2 Alat dan Bahan

Alat dan bahan mencakup berbagai instrumen, komponen, perangkat kerja serta perangkat bantu yang digunakan dalam proses perancangan.

3.2.1. Perangkat Keras :

1. Raspberry Pi 3 Model B
2. Sensor Ultrasonik (HC-SR04)
3. Resistor (330 Ω Dan 470 Ω)
4. PCB

3.2.2. Perangkat Lunak :

1. Bahasa Pemrograman Python
2. Bahasa Pemrograman PHP
3. Bahasa Pemrograman HTML
4. Thingspeak

5. CSS
6. Phpmyadmin
7. VNC Viewer

3.2.3. Komponen bantu :

1. Prototype Tangki Pendam (Underground Tank)
2. Timah
3. Pipa
4. Keran
5. Lem Perekat
6. Jumper
7. Bensin

Adapun bahan yang digunakan pada pembuatan tugas akhir ini dapat dilihat di atas yang berfungsi sebagai komponen utama agar alat yang dibuat berfungsi seperti yang diharapkan.

3.3 Prosedur/Langkah Kerja

Untuk memperoleh suatu alat yang baik dari segi mutu serta efisien, maka dibutuhkan langkah-langkah sebagai berikut:

3.3.1 Studi Literatur

Dalam perancangan alat ini, langkah awal yang dilakukan adalah mencari sebanyak-banyaknya data serta informasi melalui berbagai media cetak maupun elektronik, dimana informasi tersebut harus relevan dengan alat yang akan dibuat. Dalam studi ini dapat juga dilakukan tanya jawab dengan pihak yang berkompeten mengenai alat yang akan dibuat ini.

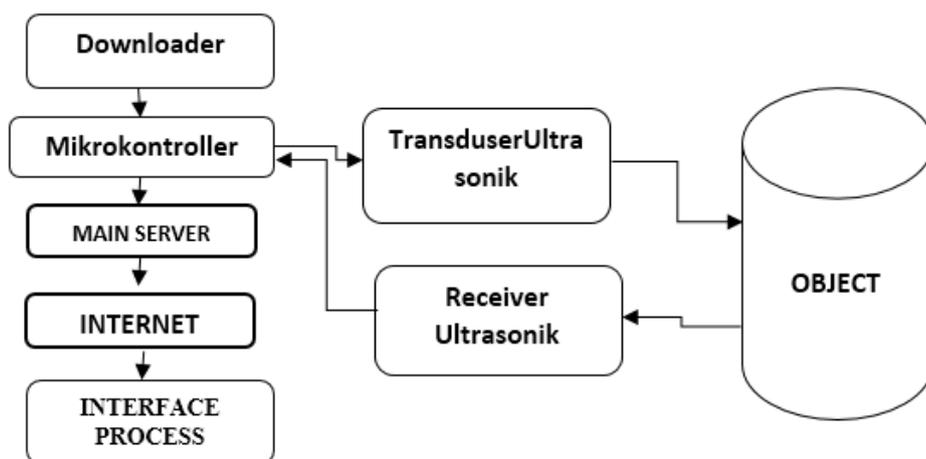
3.3.2 Identifikasi Masalah

Hal yang penting dalam proyek akhir ini adalah identifikasi masalah. Adapun masalah yang mungkin akan dihadapi dalam proses perancangan dan pembuatan alat tersebut adalah :

- a. Perancangan dan pembuatan alat
- b. Studi program
- c. Pembuatan program
- d. Uji coba pada alat

3.4 Rancangan Umum

Penentuan spesifikasi rancangan bertujuan untuk mempermudah merealisasikan perancangan model monitoring underground tank SPBU yang dibuat sesuai dengan apa yang diinginkan. Spesifikasi model monitoring underground tank yang akan direalisasikan ditunjukkan pada gambar 3.1. Berikut adalah Topologi sistem perancangan alat:

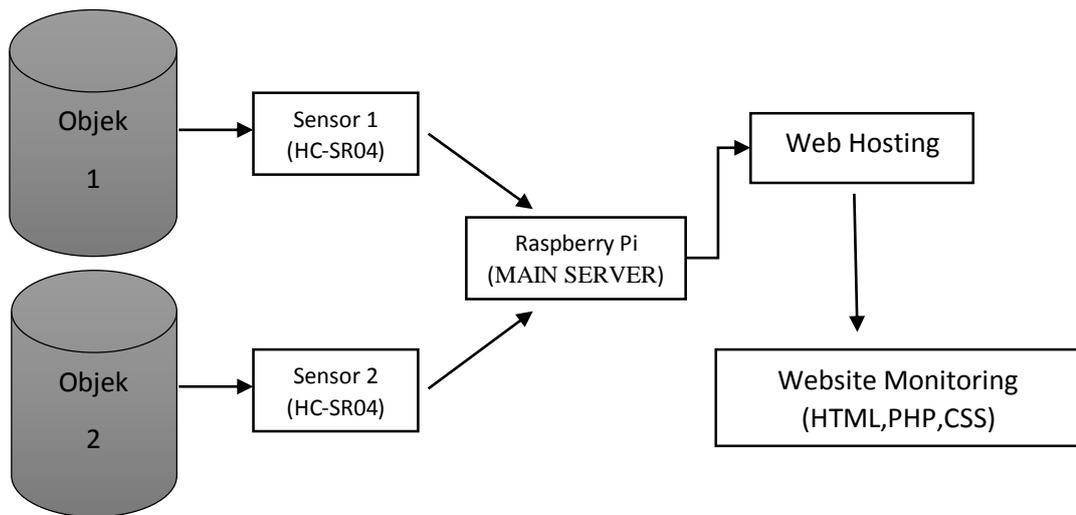


Gambar 3.1 Topologi sistem

Pada gambar 3.1 dapat diamati topologi sistem yang akan dirancang pada penelitian ini. Downloader adalah perangkat keras yang didalamnya sudah tersedia software pendukung untuk membuat program yang kemudian dimasukkan ke dalam mikrokontroler untuk memulai program downloader. Mikrokontroler raspberry pi digunakan untuk mengolah data yang diberikan oleh sensor yang kemudian akan dikirimkan kepada output sistem yang ditampilkan oleh monitor. Sensor yang digunakan adalah sensor ultrasonik HC-SR04 yang memiliki range pengukuran 3 cm sampai dengan jarak maksimal yaitu 4 m. Transducer ultrasonik bekerja dan membangkitkan gelombang ultrasonik yang kemudian memancarkan gelombang ultrasonik sampai mengenai objek dan sejumlah gelombang kemudian dipantulkan kembali oleh objek. Receiver ultrasonik berfungsi untuk menerima gelombang ultrasonik yang dipantulkan oleh objek dan kemudian diubah menjadi sinyal listrik. Monitor berfungsi untuk menampilkan hasil data yang diperoleh dari pengukuran jarak antara sensor dengan objek dan ditampilkan dalam bentuk angka desimal, data yang telah diterima akan di konversi terlebih dahulu sebelum masuk ke tahap selanjutnya. Adapun proses pengkonversian yang dimaksud akan dibahas pada perancangan perangkat lunak. *Main server* adalah sebuah modul yang akan berfungsi sebagai pusat kendali dari sistem ini. Data yang telah dikonversi pada rangkaian, akan diteruskan ke modul *main server*. Internet adalah media penghubung yang akan digunakan untuk mengirimkan data dari modul *main server*, ke tahap proses selanjutnya. *Interface process* adalah sebuah proses akhir pada sistem ini. Sesuai dengan namanya, pada *Interface process* ini, ketika *main server* telah menerima data, selanjutnya pada bagian ini data tersebut akan diproses untuk dapat ditampilkan pada *website monitoring* secara *online*.

3.5 Perancangan Perangkat Keras

Setiap pembuatan alat dibutuhkan perancangan yang bertujuan agar bagian rangkaian yang satu dengan yang lain dapat dihubungkan menjadi rangkaian terpadu. Pada perancangan alat ini terdiri dari blok-blok seperti terlihat pada gambar dibawah.



Gambar 3.2 Blok Diagram Sistem

Seperti yang terlihat pada gambar 3.2 dapat diketahui bahwa terdapat dua buah *tabung* yang menggunakan masing-masing sebuah sensor HC-SR04, sensor dari kedua *Tabung* tersebut terhubung ke Raspberry yang sama secara paralel. Berdasarkan blok tersebut terdapat sensor ultrasonik yang mendapat input berupa ketinggian bahan bakar dan kemudian input tersebut diolah didalam sensor ultrasonik HC-SR04 sehingga menghasilkan keluaran berupa jarak dalam bentuk “cm”. Keluaran berupa jarak ini didapatkan dari sinyal yang dipancarkan oleh pemancar ultrasonik dengan frekuensi tertentu dan dengan durasi waktu tertentu. Sinyal yang dipancarkan akan merambat sebagai gelombang bunyi dengan kecepatan sekitar 340m/s. Ketika menumbuk suatu

benda, maka sinyal tersebut akan dipantulkan oleh benda tersebut. Setelah gelombang pantulan sampai di alat penerima, maka sinyal tersebut akan diproses untuk menghitung jarak benda tersebut.

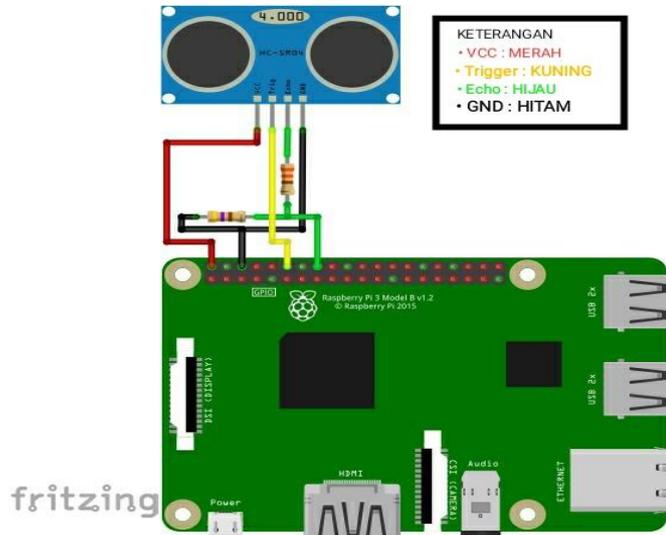
Pada modul *main server*, Raspberry Pi akan menjadi pusat kontrol dari sistem ini, Raspberry Pi akan mengirim data secara *online* ke *web hosting* dengan menggunakan URL dari *web hosting*, pengiriman data ini menggunakan bahasa python. Kemudian, *web hosting* akan menyimpan data yang diterima kedalam *database*, sebelum ditampilkan pada *website* secara *online*. Proses penyimpanan data ke *database* dan pengambilan data yang tersimpan pada *database* ini menggunakan bahasa pemrograman Php dan *script* Thingspeak. Untuk membuat *website* terlihat lebih rapi dan menarik, maka digunakan HTML dan CSS untuk mendesain tampilan *website*.

Pada *website monitoring*, akan menampilkan bagian *Home*, yang akan berfungsi sebagai sampul dari *website monitoring* ini. Dan yang kedua adalah Monitoring, Monitoring ini merupakan isi dari halaman *website monitoring* ini, *output* dari sistem yang telah dibuat akan ditampilkan pada halaman monitoring ini.

3.5.1 Perancangan Perangkat Keras Rangkaian

Seperti kita ketahui bahwa tegangan input dari sensor ultrasonik adalah sebesar 5 VDC, begitu pula saat memancarkan gelombang melalui Trigger sebagai Transmitter. Echo sebagai Receiver juga mempunyai tegangan input hingga sebesar 5V. Tapi untuk inputan ke Raspberry Pi maksimalnya adalah 3,3 V, maka dari itu rangkaian dari Echo ini harus diberi tahanan sebagai pembagi tegangan. Sebuah pembagi tegangan terdiri dari dua resistor (R1 dan R2) dirangkai seri terhubung ke tegangan Echo input (V_{in}), yang perlu diparalel dengan tegangan Echo output

(Vout). Dalam rangkaian ini, Vin ECHO dari 5 V akan diambil menjadi Vout 3,3 V.

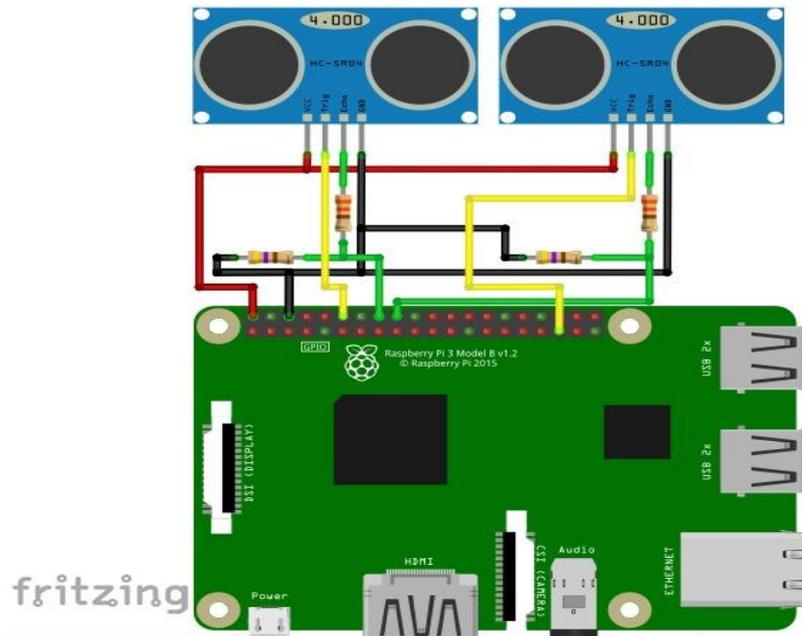


Gambar 3.3 Rangkaian Rancangan Alat dengan 1 Sensor

Tabel 3.1 Keterangan Pin HC-SR04

PIN	Keterangan	Wire
5V	VCC	Kabel Merah
GPIO23	Echo	Kabel Hijau
GPIO18	Trigger	Kabel Kuning
GND	Ground	Kabel Hitam

Gambar rangkaian breadboard dari *“Perancangan Prototype Sistem Monitoring Volume Underground Tank SPBU Berbasis Mikrokontroler Raspberry pi ”*

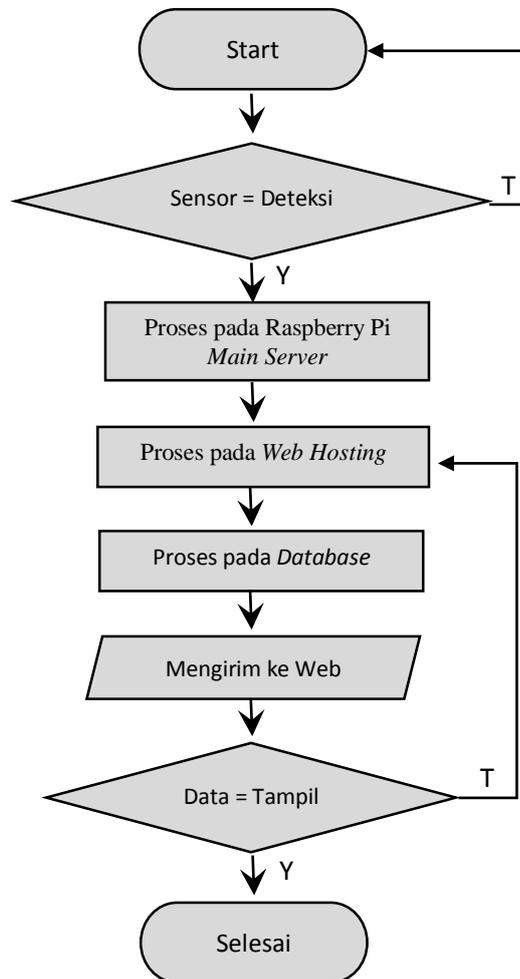


Gambar 3.4 Rangkaian Rancangan Alat dengan 2 Sensor

Tabel 3.2 Keterangan Pin HC-SR04

PIN	Keterangan	Wire
5V	VCC	Kabel Merah
GPIO23	Echo 1	Kabel Hijau
GPIO18	Trigger 1	Kabel Kuning
GPIO19	Echo 2	Kabel Hijau
GPIO24	Trigger 2	Kabel Kuning
GND	Ground	Kabel Hitam

3.6 Perancangan Perangkat Lunak



Gambar 3.5 *Flowchart* Penelitian

Cara kerja dari alat tugas akhir ini digambarkan melalui Flowchart penelitian pada gambar 3.5. Berdasarkan Flowchart penelitian tersebut cara kerja alat ini dimulai dengan *start* kemudian secara otomatis sensor ultrasonik akan membaca jarak ketinggian bensin pada tangki dimana hasil ketinggian yang terbaca oleh sensor ultrasonik kemudian di tampilkan di monitor. Flowchart diawali dengan sebuah kondisi start atau mulai yang menandakan awal dari sebuah start. Tahap kedua adalah melakukan identifikasi kebutuhan dari komponen-komponen elektronika yang di butuhkan baik dari hardware maupun

software. Tahap ketiga membuat perancangan yang di mulai dengan simulasi software yang kemudian di rancang ke dalam rangkaian hardware. Tahap keempat melakukan pemrograman yang kemudian akan di masukkan ke dalam mikrokontroller agar alat berjalan sesuai keinginan. Tahap kelima adalah melakukan pengujian dari hardware yang telah di beri program. Tahap keenam adalah melakukan analisa hasil dari pengujian alat tersebut apakah sudah sesuai atau belum. Tahap ketujuh adalah mendapatkan hasil akhir dari pembuatan hardware diatas.

Pengujian alat dilakukan secara bertahap, pengujian secara bertahap ini dimaksudkan agar mengetahui bagian-bagian yang tidak bekerja dan kemudian dapat diperbaiki secara terpisah pada tiap-tiap bagian. Jika semua bagian rangkaian bekerja dengan baik maka semua rangkaian dipasang secara keseluruhan, agar bisa diketahui apakah rangkaian bekerja dengan baik atau tidak.

3.7 Cara Pengoperasian Alat

Untuk dapat mengoperasikan alat monitoring tinggi level bahan bakar ini perlu diperhatikan langkah-langkah sebagai berikut :

- Memasang sensor ultrasonik pada bagian atas tangki yang terdapat di dalam wadah.
- Menghubungkan sensor ultrasonik, resistor, dan Mikrokontroler.
- Jika semua alat telah siap, maka hubungkan Raspberry pada tegangan 5V.
- Sensor ultrasonik secara otomatis akan mengukur jarak sensor ke permukaan bensin, kemudian mikrokontroler akan mengolah data tersebut.
- Hasil pengukuran tinggi level bensin akan ditampilkan pada monitor dan website.

Pengujian di lakukan pada alat penghitung volume bensin otomatis ini untuk mengetahui tingkat keberhasilan dari alat yang telah dibuat apakah sesuai dengan perancangan sebelumnya. Pengujian dan analisa juga digunakan untuk mengetahui kekurangan dan kelemahan dari alat yang telah dibuat. Berikut merupakan prinsip kerja dari alat penghitung volume bensin. Sensor ultrasonik merupakan sensor yang bekerja untuk mendeteksi benda atau zat yang menjadi penghalang untuk memantulkan sinyal sensor yang dikirimkan transmitter dan di terima oleh receiver sensor. Kemudian data tersebut di kirimkan pada mikrokontroler Raspberry Pi. Pada mikrokontroler inilah data tersebut dibaca dalam bentuk logic yang kemudian data tersebut di proses. Hasil dari proses ini kemudian di tampilkan pada monitor.

3.8 Perancangan WEB Tampilan Antarmuka

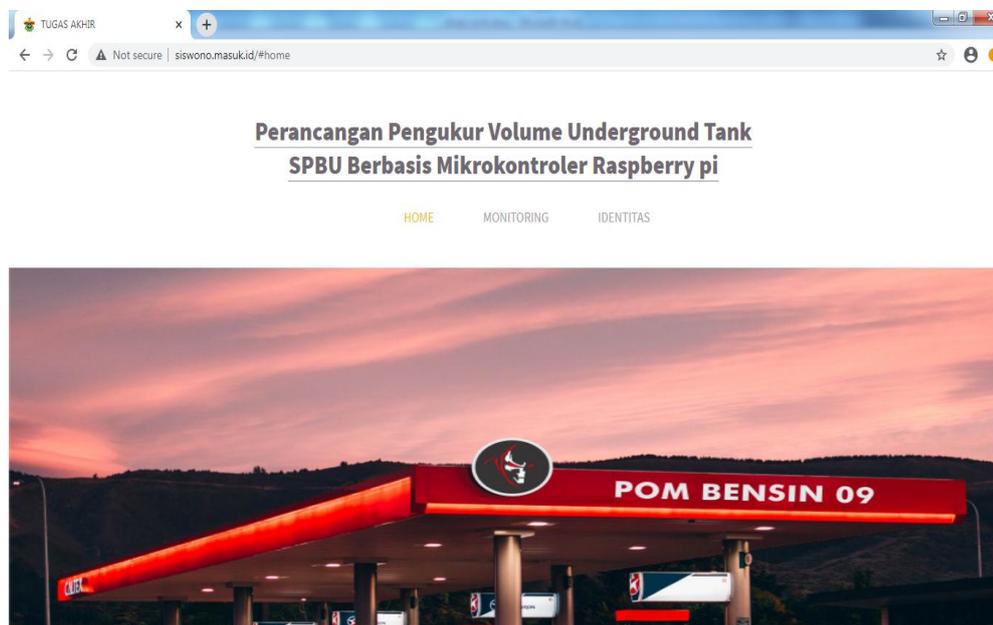
Web digunakan untuk menampilkan informasi mengenai kondisi bahan bakar dari setiap tangki yang telah dipasangkan rangkaian. Penggunaan web sebagai media penampilan antarmuka dimaksudkan agar dapat mengaksesnya dengan mudah dan dapat diakses secara bersamaan oleh semua pengguna layanan. Tampilan web juga akan didesain sedemikian rupa agar pengguna tidak memiliki kesulitan dalam mengaksesnya.

Perancangan ini menggunakan bahasa pemrograman HTML dan CSS dalam membangun tampilan pada *website*, dan bahasa pemrograman PHP dan *script* MySQL untuk memasukkan data ke dalam *database*, dan menarik data pada *database* untuk ditampilkan pada *website monitoring*.

3.8.1 Hasil Perancangan Website

Pada website monitoring yang dirancang, penulis menggunakan konsep perancangan *website* berbasis *non single page application*, dimana website ini

ketika melakukan *request* terhadap server membutuhkan *reload* agar data yang ada pada server dapat ditampilkan ke sisi *client*. Website ini hanya memiliki satu buah halaman (*index.php*) dan ketika terjadi pergantian menu tidak diperlukan adanya *reload*. Hal ini dikarenakan perpindahan menu satu dan lainnya menggunakan perpindahan elemen *Id* yang dapat diakomodasi oleh HTML. Website ini memiliki beberapa bagian/menu, yaitu bagian *home*, *monitoring*, dan identitas yang dapat digunakan untuk memudahkan pengguna.

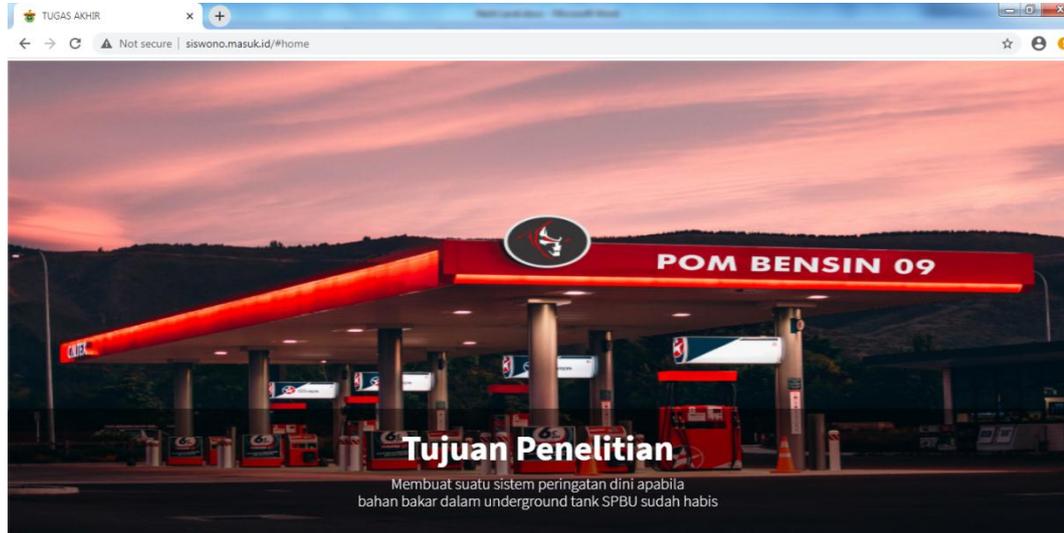


Gambar 3.6 Tampilan Website

3.8.2 Bagian Home

Bagian *Home* adalah bagian yang pertama kali akan dilihat oleh pengunjung saat mengakses sebuah *website*. Bagian *Home* akan berisikan konten yang informatif dan menarik. Tujuannya adalah untuk membuat pengunjung tertarik menjelajah *website* lebih jauh lagi.

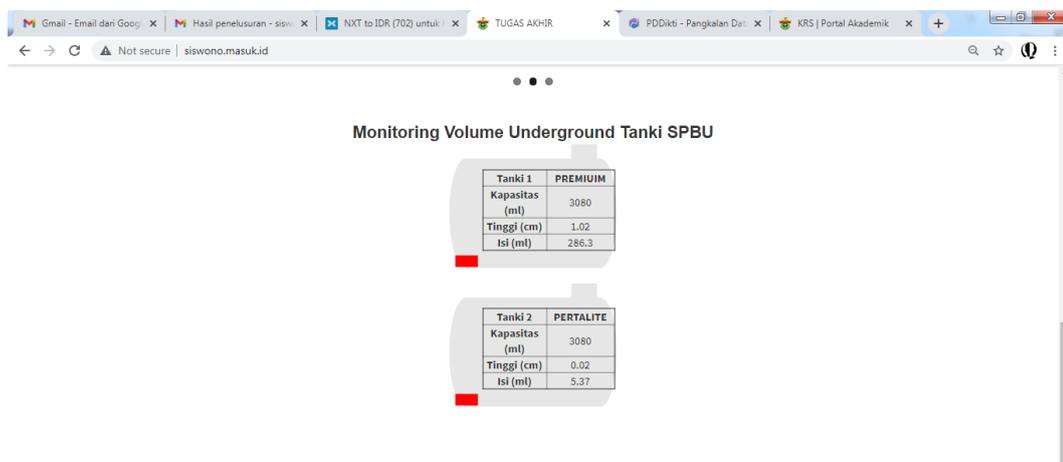
Bagian *Home* pada *website monitoring* ini berisikan tentang tujuan yang melatar belakangi sehingga penelitian ini dapat terjadi. Adapun tampilan dari bagian *Home* yang telah dibuat seperti pada gambar 4.7.



Gambar 3.7 Tampilan Home

3.8.3 Bagian Monitoring

Bagian Monitoring adalah bagian inti dari *website monitoring* ini. Pada bagian ini, pengguna dapat melihat kondisi dari jumlah bahan bakar minyak yang tersisa. Adapun tampilan dari bagian Monitoring yang telah dibuat seperti pada gambar 4.8.



Gambar 3.8 Tampilan Monitoring

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan membahas mengenai pengujian terhadap perangkat yang telah dirancang sebelumnya. Pengujian akan dilakukan terhadap perangkat keras yang digunakan pada sistem maupun pengujian instrumentasi secara keseluruhan, yaitu kesesuaian dari *output* masing-masing sensor terhadap data yang akan ditampilkan pada perangkat *interface* yang digunakan.

4.1 Hasil Perancangan Tangki

Berikut ini adalah gambar tangki yang telah dirancang yang berfungsi untuk menampung Bahan Bakar Minyak (BBM).



Gambar 4.1 Tangki yang dirancang

Untuk ukuran tangki yang dirancang memiliki spesifikasi yaitu Panjang = 20cm, Lebar = 14cm dan Tinggi = 11cm yang dapat kita lihat pada gambar 4.1. Untuk mengetahui jumlah volume, kita dapat menggunakan rumus sebagai berikut

$$\begin{aligned} V &= P \times L \times T \\ &= 20 \times 14 \times 11 \\ &= 3080\text{cm}^3 \end{aligned}$$

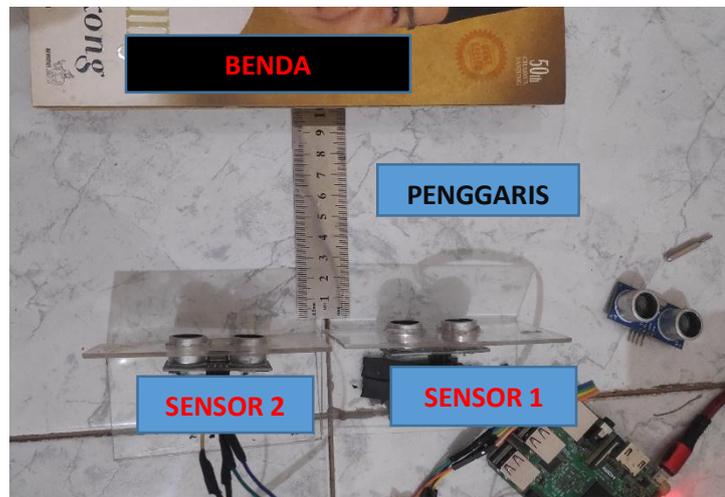
Karena 1L = 1000cm³ jadi di peroleh hasil :

$$\begin{aligned} \text{Vol} &= V/1000 \\ &= 3080/1000 \\ &= 3,08\text{L} \end{aligned}$$

4.2 Pengujian Sensor Ultrasonik

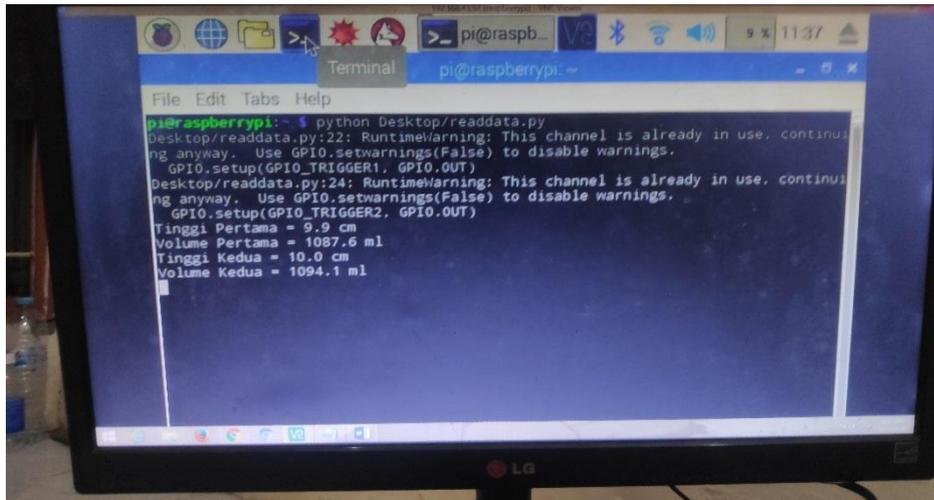
Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui sensor ultrasonik dapat berfungsi dengan baik, yaitu dapat menampilkan jarak dengan benar dan akurat.

Pada pengujian ini digunakan penggaris untuk memberi jarak benda dari sensor ultrasonik dan sensor ultrasonik akan membaca jarak tersebut dan ditampilkan dalam serial monitor.



Gambar 4.2 Pengujian Sensor

Ketika meletakkan benda pada jarak 10cm maka sensor ultrasonik dapat membaca jarak tersebut dengan benar pada serial monitor seperti yang terlihat pada gambar 4.2.



Gambar 4.3 Hasil Pengujian Sensor

Ketika meletakkan benda pada jarak 10cm maka sensor ultrasonik dapat membaca jarak tersebut dengan benar pada serial monitor seperti yang terlihat pada gambar 4.2. Adapun Tabel hasil pengujian dari kedua sensor yang digunakan adalah sebagai berikut :

Tabel 4.1 Hasil Pengujian Sensor

No.	Sensor Yang Digunakan	Hasil Perhitungan Manual	Hasil Pada Serial Monitor	Status
1.	Sensor 1	10 cm	10 cm	<i>Sesuai</i>
2.	Sensor 2	10 cm	10 cm	<i>Sesuai</i>

Berdasarkan tabel 4.1 dapat diketahui bahwa hasil dari perhitungan manual dan hasil pada *serial monitor* mendapatkan hasil yang sama. Hal ini membuktikan bahwa sensor HC-SR04 dalam kondisi bagus dan dapat digunakan dengan normal.

4.3 Pengujian Prinsip Kerja Sistem

Prinsip kerja dari alat ini bertujuan untuk memperlihatkan bagaimana kondisi pada setiap tangki tinggi atau jumlah bahan bakar yang dibaca oleh sistem

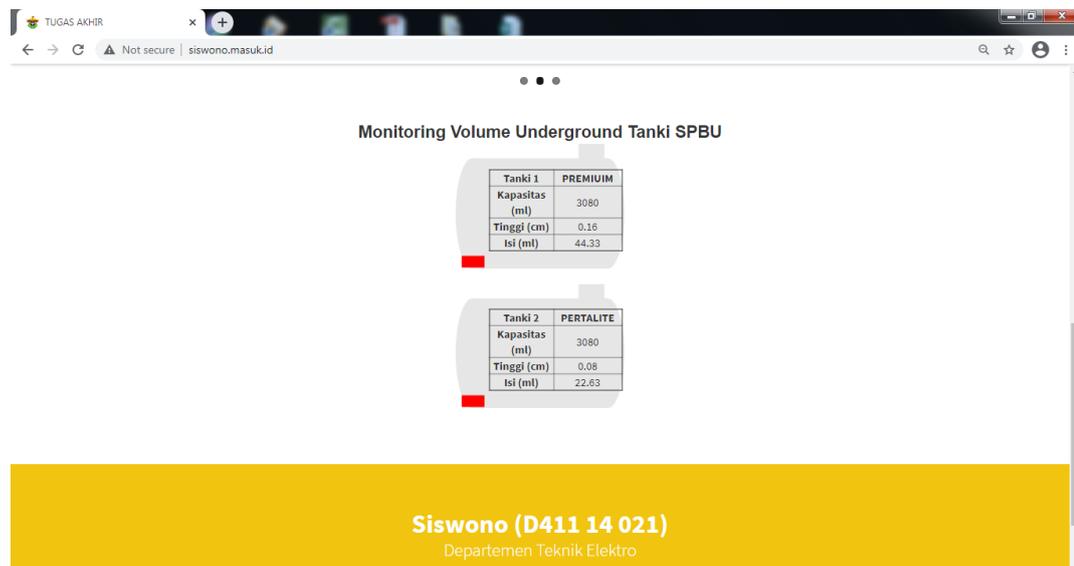
yang telah dirancang. Pengujian di lakukan pada alat penghitung volume bensin otomatis berbasis mikrokontroller raspberry pi ini untuk mengetahui tingkat keberhasilan dari alat yang telah dibuat apakah sesuai dengan perancangan monitoring sebelumnya. Pengujian dan analisa juga dilakukan untuk mengetahui kekurangan dan kelemahan dari alat yang telah dibuat. Berikut merupakan prinsip kerja dari alat penghitung volume bensin dalam tabung otomatis :

1. Sensor ultrasonik merupakan sensor yang bekerja untuk mendeteksi benda atau zat yang menjadi penghalang untuk memantulkan sinyal sensor yang dikirimkan transmitter dan di terima oleh receiver sensor. Kemudian data tersebut di kirimkan pada mikrokontroller raspberry pi.
2. Pada mikrokontroller raspberry pi inilah data tersebut dibaca dalam bentuk logic yang kemudian data tersebut di proses. Hasil dari proses ini kemudian di tampilkan pada monitor atau web.

4.3.1 Kondisi saat tangki kosong



Gambar 4.4 Tangki keadaan Kosong



Gambar 4.5 Tampilan Web Monitoring saat tangki kosong

Pada gambar 4.5 terlihat Tangki 1 yang berwarna orange dan Tangki 2 berwarna ungu dalam keadaan kosong, maka pada website monitoring akan muncul gambar

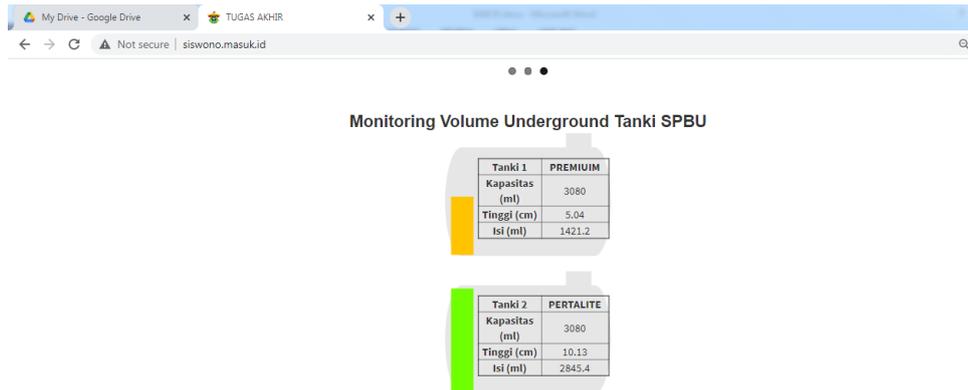
dengan balok berwarna merah yang menunjukkan bahwa tangki dalam keadaan kosong.

4.3.2 Kondisi saat tangki terisi Air



Gambar 4.6 Tangki keadaan terisi

Pada gambar 4.6 tangki dalam keadaan terisi dengan air, tangki 1 terisi air setinggi 5cm dan tangki 2 setinggi 10cm, maka pada website monitoring akan muncul gambar yang menunjukkan hasil dari data tersebut. Adapun tampilan website monitoring sebagai berikut.



Gambar 4.7 Tampilan Web Monitoring

4.3.2 Kondisi saat tangki terisi bensin(TANPA PELAMPUNG)



Gambar 4.8 Tangki keadaan terisi

Pada gambar 4.8 tangki dalam keadaan terisi dengan bensin, tangki 1 (*premium*) terisi setinggi 6cm dan tangki 2 (*pertalite*) setinggi 7cm, maka pada website monitoring akan muncul gambar yang menunjukkan hasil dari data tersebut. Adapun tampilan website monitoring sebagai berikut.

Monitoring Volume Underground Tanki SPBU

Tanki 1	PREMIUM
Kapasitas (ml)	3080
Tinggi (cm)	4.41
Isi (ml)	2065.02

Tanki 2	PERTALITE
Kapasitas (ml)	3080
Tinggi (cm)	6.14
Isi (ml)	1229.2

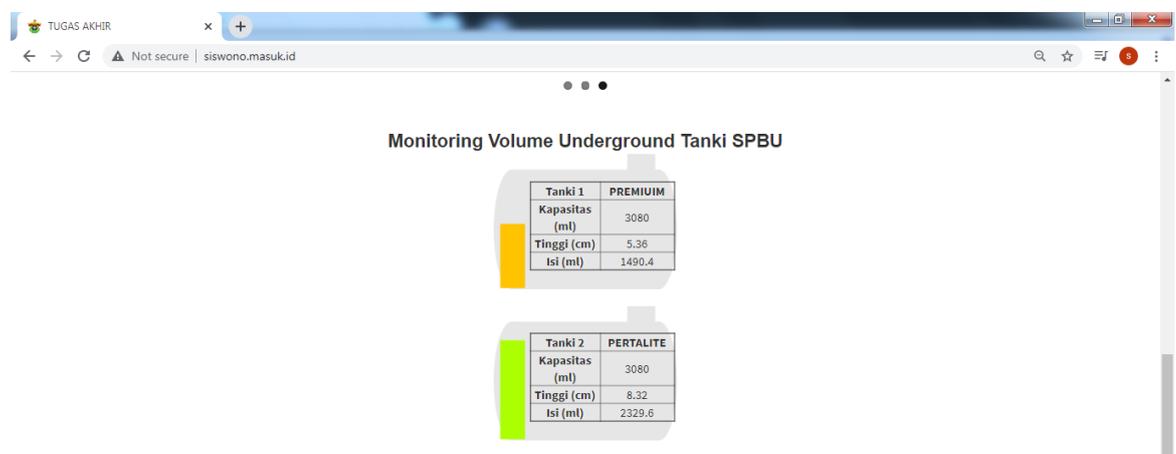
Gambar 4.9 Tampilan Web Monitoring

4.3.4 Kondisi saat tangki terisi bensin (PELAMPUNG)



Gambar 4.10 Tangki keadaan terisi dengan pelampung

Pada gambar 4.10 tangki dalam keadaan terisi dengan bensin dengan tambahan pelampung sebagai media pantul sensor ultrasonik. Adapun jumlah cairan yang terisi pada Tangki 1 (*premium*) terisi setinggi 5cm dan tangki 2 (*pertalite*) setinggi 8cm, maka pada website monitoring akan muncul gambar yang menunjukkan hasil dari data tersebut. Adapun tampilan website monitoring sebagai berikut.



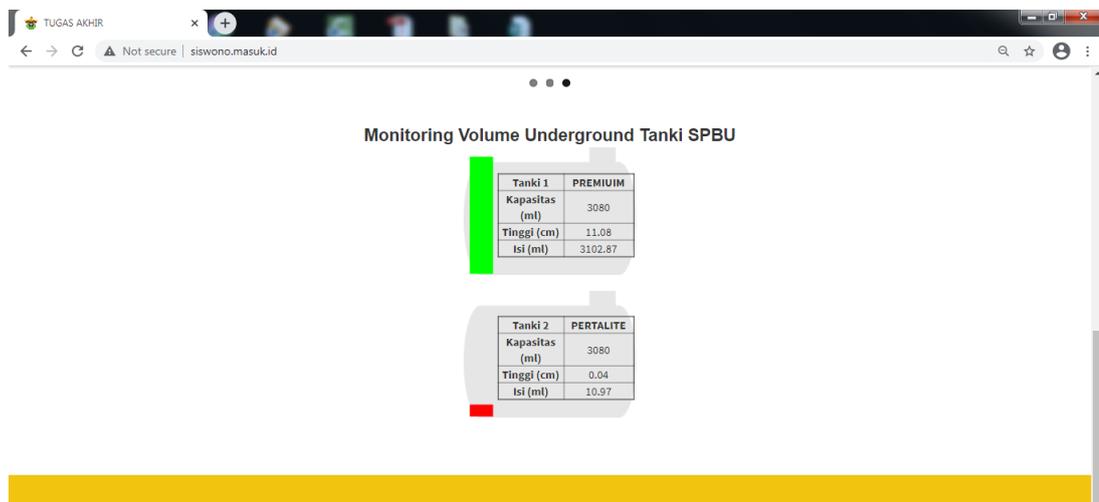
Gambar 4.11 Tampilan Web Monitoring dengan pelampung

4.3.5 Kondisi saat tangki terisi Minyak



Gambar 4.12 Tangki keadaan terisi Minyak

Pada gambar 4.12 tangki dalam keadaan terisi dengan Minyak, tangki 1 terisi setinggi 11cm dan tangki 2 dalam keadaan kosong, maka pada website monitoring akan muncul gambar yang menunjukkan hasil dari data tersebut. Adapun tampilan website monitoring sebagai berikut.



Gambar 4.13 Tampilan Web Monitoring dengan pelampung

4.4 Pengujian Keseluruhan

Untuk mendapatkan hasil yang baik dan hasil rancangan yang baik sangat dibutuhkan perhitungan yang detail mengenai beberapa hal, termasuk salah satu yang perlu di perhatikan adalah spesifikasi dan karakteristik komponen. Pengujian ini di laksanakan untuk mengetahui kehandalan dari sistem dan untuk mengetahui apakah alat sudah sesuai dengan perencanaan. Pengujian pertama-tama di lakukan secara terpisah dan bertahap, dan kemudian di lakukan kedalam sistem secara keseluruhan.

4.4.1 Pengujian Menggunakan Air

Dari hasil pengukuran maka di dapatkan hasil data pada tabel sebagai berikut :

Tabel 4.2 Hasil Pengujian Tangki 1 Menggunakan Media Air

Tinggi Sebenarnya (cm)	Hasil Pengukuran (cm)	Error (%)
1	1,03	3
2	2,02	1
3	3,02	0,66
4	4,01	0,25
5	5,04	0,8
6	6,07	1,16
7	7,06	0,85
8	8,11	1,37
9	9,10	1,11
10	10,11	1,1
11	11,09	0,81

Tabel 4.3 Hasil Pengujian Tangki 2 Menggunakan Media Air

Tinggi Sebenarnya (cm)	Hasil Pengukuran (cm)	Error (%)
1	1,03	3
2	2,01	0,5
3	3,02	0,66
4	4,01	0,25
5	5,03	0,6
6	6,08	1,33
7	7,09	1,28
8	8,10	1,25
9	9,11	1,22
10	10,13	1,3
11	11,10	0,90

Pada pengukuran menggunakan air dilakukan pengukuran seperti yang terlihat pada tabel 4.2 dan tabel 4.3. Pengukuran yang dilakukan berulang kali bertujuan untuk membandingkan nilai error hasil pengukuran dengan nilai sebenarnya sehingga dapat diketahui besar kesalahan yang terdapat pada alat dan mencari solusi untuk menghilangkan nilai error tersebut. Adapun nilai error tertinggi yang didapatkan pada tabel 4.2 adalah 3% dan di tabel 4.3 adalah 3%. Untuk rata-rata error pada tabel 4.2 adalah 1.10% dan pada tabel 4.3 adalah 1.11%. Adapun rumus yang digunakan untuk menghitung nilai error yaitu:

$$\text{Error (\%)} = \frac{[(\text{tinggi sebenarnya}) - (\text{hasil pengukuran})]}{\text{tinggi sebenarnya}} \times 100\%$$

4.4.2 Pengujian Menggunakan Bensin Tanpa Pelampung

Tabel 4.4 Hasil Pengujian Tangki 1 Menggunakan Media Bensin (PREMIUM)

Tinggi Sebenarnya (cm)	Hasil Pengukuran (cm)	Error (%)
1	0,9	10
2	0,98	51
3	1,97	34,33
4	2,74	31,5
5	3,85	23
6	4,41	26,5
7	6,22	11,14
8	7,14	10,75
9	8,21	8,77
10	9,23	7,7
11	10,21	7,18

Tabel 4.5 Hasil Pengujian Tangki 2 Menggunakan Media Bensin (PERTALITE)

Tinggi Sebenarnya (cm)	Hasil Pengukuran (cm)	Error (%)
1	0,9	10
2	0,98	51
3	1,98	34
4	2,80	30
5	3,90	22
6	4,35	27,5
7	6,13	12,42
8	7,01	12,37
9	8,11	9,88
10	9,21	7,9
11	10,20	7,27

Pada pengukuran menggunakan bensin dilakukan pengukuran seperti yang terlihat pada tabel di atas. Pengukuran yang dilakukan berulang kali bertujuan untuk membandingkan nilai error hasil pengukuran dengan nilai sebenarnya sehingga dapat diketahui besar kesalahan yang terdapat pada alat dan mencari solusi untuk menghilangkan nilai error tersebut. Adapun nilai error tertinggi yang didapatkan pada tabel 4.4 adalah 51% dan di tabel 4.5 adalah 51%. Untuk rata-rata error pada tabel 4.4 adalah 20.22% dan pada tabel 4.5 adalah 20.39%, hal yang mempengaruhi besarnya error atau besarnya ketidaktepatan pengukuran yaitu kerapatan massa jenis cairan. Adapun rumus yang digunakan untuk menghitung nilai error yaitu:

$$\text{Error (\%)} = \frac{[(\text{tinggi sebenarnya}) - (\text{hasil pengukuran})]}{\text{tinggi sebenarnya}} \times 100\%$$

4.4.3 Pengujian Menggunakan Pelampung

Tabel 4.6 Hasil Pengujian Tangki 1 Menggunakan pelampung(PREMIUM)

Tinggi Sebenarnya (cm)	Hasil Pengukuran (cm)	Error (%)
1	1,03	3
2	2,02	1
3	3,03	1
4	4,05	1,25
5	5,06	1,2
6	6,09	1,5
7	7,04	0,57
8	8,03	0,37
9	9,05	0,55
10	10,03	0,3
11	11,02	0,18

Tabel 4.7 Hasil Pengujian Tangki 2 Menggunakan pelampung (PERTALITE)

Tinggi Sebenarnya (cm)	Hasil Pengukuran (cm)	Error (%)
1	1,02	2
2	2,03	1,5
3	3,02	0,66
4	4,04	1
5	5,01	0,2
6	6,05	0,83
7	7,04	0,57

8	8,02	0,25
9	9,04	0,44
10	10,02	0,2
11	11,03	0,27

Pada pengukuran menggunakan air dilakukan pengukuran seperti yang terlihat pada tabel 4.6 dan tabel 4.7. Pengukuran yang dilakukan berulang kali bertujuan untuk membandingkan nilai error hasil pengukuran dengan nilai sebenarnya sehingga dapat diketahui besar kesalahan yang terdapat pada alat dan mencari solusi untuk menghilangkan nilai error tersebut. Adapun nilai error tertinggi yang didapatkan pada tabel 4.6 adalah 3% dan di tabel 4.7 adalah 2%. Untuk rata-rata error pada tabel 4.6 adalah 0.99% dan pada tabel 4.7 adalah 0.72%.

Adapun rumus yang digunakan untuk menghitung nilai error yaitu:

$$\text{Error (\%)} = \frac{[(\text{tinggi sebenarnya}) - (\text{hasil pengukuran})]}{\text{tinggi sebenarnya}} \times 100\%$$

4.4.4 Pengujian Menggunakan Minyak

Tabel 4.8 Hasil Pengujian Tangki 1 Menggunakan Media Minyak

Tinggi Sebenarnya (cm)	Hasil Pengukuran (cm)	Error (%)
1	1,02	2
2	1,99	0,5
3	2,94	2
4	3,9	2,5
5	4,94	1,2
6	5,95	0,83

7	6,95	0,71
8	7,85	1,8
9	9,06	0,66
10	10,01	0,1
11	11,08	0,72

Tabel 4.9 Hasil Pengujian Tangki 2 Menggunakan Media Minyak

Tinggi Sebenarnya (cm)	Hasil Pengukuran (cm)	Error (%)
1	1,01	1
2	1,99	0,5
3	2,95	1,66
4	3,94	1,5
5	4,98	0,4
6	5,96	0,66
7	6,95	0,71
8	7,87	1,62
9	9,04	0,44
10	10,01	0,1
11	11,06	0,54

Pada pengukuran menggunakan air dilakukan pengukuran seperti yang terlihat pada tabel 4.8 dan tabel 4.9. Pengukuran yang dilakukan berulang kali bertujuan untuk membandingkan nilai error hasil pengukuran dengan nilai sebenarnya sehingga dapat diketahui besar kesalahan yang terdapat pada alat dan mencari solusi untuk menghilangkan nilai error tersebut. Adapun nilai error tertinggi yang didapatkan pada tabel 4.8 adalah 2.5% dan di tabel 4.9 adalah 1.66%. Untuk rata-rata error pada tabel 4.8 adalah 1.18% dan pada tabel 4.9 adalah 0,83%.

Adapun rumus yang digunakan untuk menghitung nilai error yaitu:

$$\text{Error (\%)} = \frac{[(\text{tinggi sebenarnya}) - (\text{hasil pengukuran})]}{\text{tinggi sebenarnya}} \times 100\%$$

4.5 Analisa Hasil Pengukuran

Berdasarkan hasil pengukuran volume media diatas yaitu pada media air, media bensin (*peremium dan pertalite*), media bensin (*menggunakan pelampung*) dan media minyak, didapatkan hasil bahwa air mempunyai kandungan zat pemantul gelombang ultrasonik yang lebih baik dari pada kandungan zat pemantul gelombang ultrasonik pada bensin. Makin rendah kerapatan (density) zat pemantul gelombang ultrasonik , maka makin besar pula kesalahan relatif maksimum alat ukur jarak atau ketinggian ini (untuk bensin, kesalahan relatif maksimumnya adalah 20%).

Kerapatan alias massa jenis merupakan perbandingan massa terhadap volume zat. Berikut adalah tabel kerapatan (density) alias masa jenis benda tersebut.

Tabel 4.10 Tabel kerapatan zat

ZAT CAIR	KERAPATAN (kg/m ³)	RATA-RATA ERROR
Air	1.00 x 10 ³	1.11%
Pertalite	7.15 x 10 ²	20.39%
Premium	7.10 x 10 ²	20.22%
Minyak Kelapa	0.90 x 10 ³	1.18%

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Sensor ultrasonik yang biasanya digunakan untuk mengukur jarak dapat digunakan untuk menghitung volume bensin dalam sebuah tabung (reservoir). Untuk menghitung volume dalam sebuah tabung dapat menggunakan rumus $V = \text{Luas Alas} \times \text{Tinggi}$, dimana luas alas harus di ketahui lebih dulu yaitu dengan mengkalikan nilai jari-jari tabung dengan nilai π (phi). Setelah luas alas diketahui maka volume dapat dihitung dengan mengkalikan dengan tinggi dari sebuah bensin yang ada dalam tabung. Tinggi bensin dapat diketahui dari pengukuran sensor ultrasonik SRF04 yang di letakkan pada bibir tabung. Dari beberapa percobaan yang telah di lakukan, alat ini dapat menghitung volume bensin dalam sebuah tabung (reservoir).
2. Akurasi alat *monitoring underground tank* dipengaruhi oleh jenis bahan dan dimensi objek pantul, sudut pengukuran serta suhu lingkungan. Makin rendah kerapatan (density) zat pemantul gelombang ultrasonik, makin besar kesalahan relative maksimum alat ukur jarak atau ketinggian ini untuk bensin, kesalahan relative maksimumnya adalah 20,39%, untuk air kesalahan relative maksimumnya adalah 1,11%, untuk bensin yang menggunakan pelampung adalah 0,99%, dan untuk minyak adalah 1,18% .
3. Sistem dapat menampilkan nilai volume dalam satuan cm dan ml pada monitor

atau website. Tampilan level ketinggian bahan bakar yang tertera atau terdapat pada *monitor atau web* akan memudahkan pengguna untuk memonitor berapa level ketinggian bahan bakar minyak yang tersedia pada *Underground Tank* SPBU.

5.2 Saran

Pengembangan yang dapat dilakukan untuk menyempurnakan proyek akhir, sebagai berikut :

1. Rancangan alat ini menggunakan sensor SRF04 yang mempunyai daya jangkauan ukur sampai 300 cm, bagi peneliti selanjutnya bisa di kembangkan untuk memakai sensor SRF04 yang mempunyai daya jangkauan ukur yang lebih besar untuk di gunakan pada tandon yang lebih besar
2. Sistem ini harus mengetahui luas alas dulu untuk menghitung volume air dalam tandon, selanjutnya pada peneliti lain bisa di kembangkan bagaimana volume bisa di hitung tanpa harus mengetahui luas alas lebih dahulu.
3. Masih belum tersedianya standarisasi keamanan untuk penggunaan alat penghitung volume bensin dalam tabung reservoir, sehingga di harapkan kedepannya bisa di temukan cara penggunaan yang aman dalam tabung reservoir.
4. Oleh karena bensin memiliki kerapatan yang rendah sehingga kurang baik sebagai pemantul, maka di perlu dirancang suatu sistem sensor sedemikian sehingga pada permukaan tersebut terdapat material padat yang dapat mengikuti gerak naik turunnya permukaan bensin.

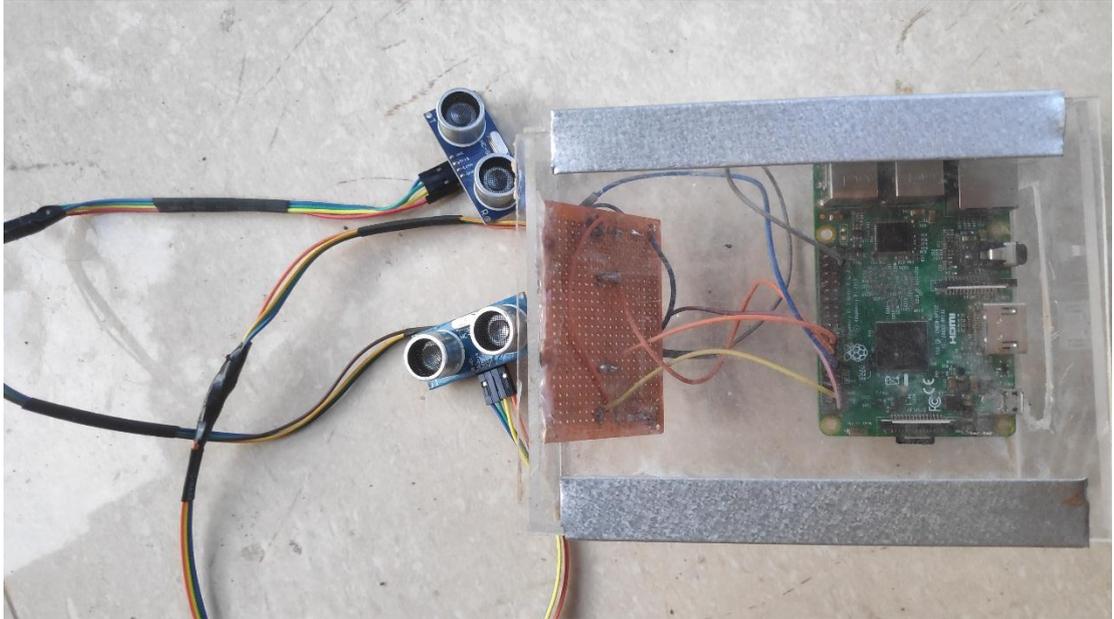
DAFTAR PUSTAKA

- [1] Arifianto, Deni. 2011. “Kumpulan Rangkaian Elektronika Sederhana”. Kawan Pustaka, Jakarta.
- [2] Malvino, Albert Paul. 1996. “Prinsip-Prinsip Elektronika”. Erlangga, Jakarta.
- [3] Setyawan, FX Arinto.,Sulistiyanti, Sri Ratna.2006. “Dasar Sistem Kendali ELT 307”.Universitas Lampung.
- [4] Rakhman, Edi., Candrasyah Faisal, D.sutera Fajar. 2014. “Raspberry Pi Mikrokontroler Mungil yang Serba Bisa”. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- [5] Dinata, Andi. 2017. “Physical Computing dengan Raspberry Pi”. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- [6] Tooley, Mike. 2003. “Rangkaian Elektronik Prinsip dan Aplikasinya”. Erlangga, Jakarta.
- [7] Mudjiono dkk. 2003. “Keterampilan Elektronika Bahan Acuan Kegiatan Belajar Mengajar”. MGMP Mulok Elektronika Bandar Lampung.
- [8] Electro Shematics. 2015. HCSR04 Datashet Version1. “ (<https://www.electroschematics.com/wpcontent/upload/2013/07/HCS04-datashet-version-1.pdf>) ”. (diakses tanggal 10 juni 2019).
- [9] San Lohat. “ (<https://gurumuda.net/massa-jenis-dan-berat-jenis.htm>) ”. (diakses tanggal 15 juli 2019).
- [10] Yuda, K, 2010. “Implementasi Ultrasonik Level Detektor Pada Sistem Monitoring Tangki Pendam Pada SPBU”. Teknik Elektro

LAMPIRAN

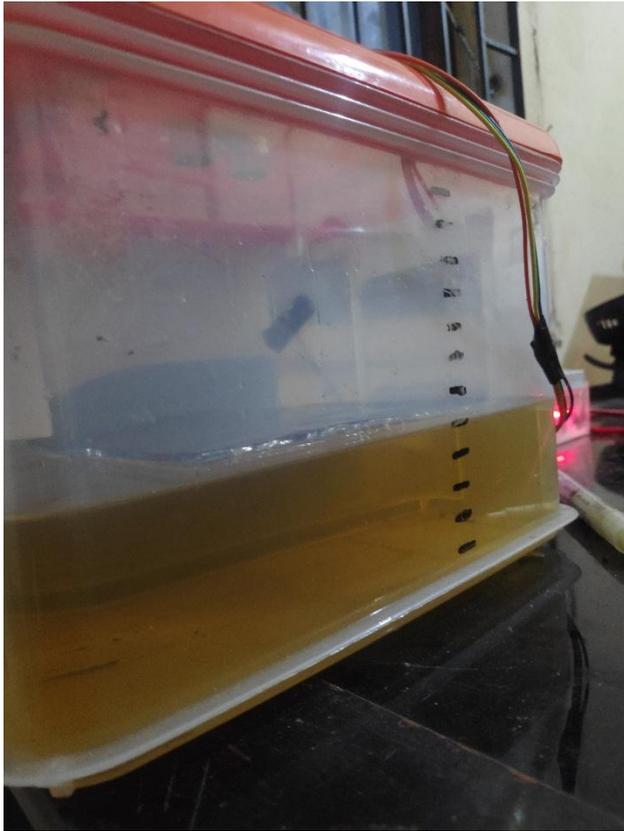
Lampiran A

- Dokumentasi Alat dan pengambilan data









Lampiran B

- **Program Raspberry Pi**

```
import RPi.GPIO as GPIO
```

```
import time
```

```

import mysql.connector

import sys

import urllib2

field_url = 'https://api.thingspeak.com/update?api_key=RO05WH3IE95SXZ6Z&'

t = 0

h1 = 0

v1 = 0

h2 = 0

v2 = 0

GPIO.setmode(GPIO.BCM)

GPIO_TRIGGER1 = 18 #Pin 12

GPIO_ECHO1 = 23 #Pin 16

GPIO_TRIGGER2 = 19 #Pin 35

GPIO_ECHO2 = 24 #Pin 18

GPIO.setup(GPIO_TRIGGER1, GPIO.OUT)

GPIO.setup(GPIO_ECHO1, GPIO.IN)

GPIO.setup(GPIO_TRIGGER2, GPIO.OUT)

GPIO.setup(GPIO_ECHO2, GPIO.IN)

def distance_1():

    GPIO.output(GPIO_TRIGGER1, True)

    time.sleep(0.00001)

    GPIO.output(GPIO_TRIGGER1, False)

    StartTime = time.time()

```

```

StopTime = time.time()

while GPIO.input(GPIO_ECHO1) == 0:
    StartTime = time.time()

while GPIO.input(GPIO_ECHO1) == 1:
    StopTime = time.time()

TimeElapsed = StopTime - StartTime
distance1 = (TimeElapsed * 34300) / 2
distance1 = round(distance1, 2)
return distance1

```

```

def distance_2():
    GPIO.output(GPIO_TRIGGER2, True)
    time.sleep(0.00001)
    GPIO.output(GPIO_TRIGGER2, False)

    StartTime = time.time()
    StopTime = time.time()

while GPIO.input(GPIO_ECHO2) == 0:
    StartTime = time.time()

while GPIO.input(GPIO_ECHO2) == 1:
    StopTime = time.time()

TimeElapsed = StopTime - StartTime
distance2 = (TimeElapsed * 34300) / 2

```

```

distance2 = round(distance2, 2)
if distance2 > 30:
    distance2 = distance2%30
return distance2

if __name__ == '__main__':
    try:
        while True:
            dist1 = abs((14.4-distance_1()))
            dist1 = round(dist1, 2)
            volume1 = dist1*280
            volume1 = round(volume1, 2)
            print ("Tinggi Pertama = %.1f cm" % dist1)
            print ("Volume Pertama = %.1f ml" % volume1)
            h1 = h1+dist1
            v1 = v1+volume1

            dist2 = abs(14.2-distance_2())
            dist2 = round(dist2, 2)
            volume2 = dist2*280
            volume2 = round(volume2, 2)
            print ("Tinggi Kedua = %.1f cm" % dist2)
            print ("Volume Kedua = %.1f ml" % volume2)
            h2 = h2+dist2
            v2 = v2+volume2

            t = t+1
            time.sleep(2)
            if t == 12:

```

```

h1 = round(h1/12,2)
v1 = round(v1/12,2)
h2 = round(h2/12,2)
v2 = round(v2/12,2)
print ("Updating data...")
print ("Tinggi Pertama = %.1f cm" % h1)
print ("Volume Pertama = %.1f ml" % v1)
print ("Tinggi Kedua = %.1f cm" % h2)
print ("Volume Kedua = %.1f ml" % v2)
update_url = field_url + "field1=" + str(h1) + "&field2=" + str(v1)
+ "&field3=" + str(h2) + "&field4=" + str(v2)
f = urllib2.urlopen(update_url)
f.read()
f.close()
print update_url
print ("Data was updated!")
print (" ")
t = 0
h1 = 0
v1 = 0
h2 = 0
v2 = 0
time.sleep(10)

```

except KeyboardInterrupt:

```

print("Measurement stopped by User")
GPIO.cleanup()

```

- **Program Pembuatan Web**

<!--A Design by W3layouts

Author: W3layout

Author URL: <http://w3layouts.com>

License: Creative Commons Attribution 3.0 Unported

License URL: <http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/>

-->

<!DOCTYPE html>

<html>

<head>

<title>TUGAS AKHIR</title>

<link href="css/bootstrap.css" rel='stylesheet' type='text/css' />

<link href="css/style.css" rel='stylesheet' type='text/css' />

<link rel="shortcut icon" type="image/png" href="images/logo.png"/>

<meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1">

<script type="application/x-javascript"> addEventListener("load", function()

{ setTimeout(hideURLbar, 0); }, false); function

hideURLbar(){ window.scrollTo(0,1); } </script>

<script src="js/jquery-1.11.0.min.js"></script>

<link rel="stylesheet" href="css/flexslider.css" type="text/css" media="screen" />

<link

href='http://fonts.googleapis.com/css?family=Source+Sans+Pro:200,300,400,600,

700,900,200italic,300italic,400italic,600italic,700italic,900italic' rel='stylesheet'

type='text/css'>

<script src="js/modernizr.js"></script>

<!--Start-smoth-scrolling-->

```

<script type="text/javascript" src="js/move-top.js"></script>
<script type="text/javascript" src="js/easing.js"></script>
<script type="text/javascript">
    jQuery(document).ready(function($) {
        $(".scroll").click(function(event){

            event.preventDefault();

            $('html,body').animate({ scrollTop:$(this.hash).offset().top},1000);

        });
    });
</script>
<!--end-smoth-scrolling-->
<!--animated-css-->
<link href="css/animate.css" rel="stylesheet" type="text/css"
media="all">
<script src="js/wow.min.js"></script>
<script>
    new WOW().init();
</script>
<!--animated-css-->
<style type="text/css">
    .style1 {

```

```
        font-size: 24px;

        font-weight: bold;

        font-family: Geneva, Arial, Helvetica, sans-serif;
    }

    .tank1 {

        position: relative;

        text-align: center;
    }

    .centered {

        position: absolute;

        top: 50%;

        left: 50%;

        transform: translate(-50%, -50%);

        width: 234px;

        height: 152px;
    }

    .centered1 {        position: absolute;

        top: 50%;

        left: 50%;

        transform: translate(-50%, -50%);

        width: 234px;

        height: 152px;
    }

    .style2 {color: #FFFFFF}
```

```

</style>
</head>
<body>
    <!-- Header Starts Here -->
        <div class="header" id="home">
            <div class="container">
                <div class="logo">
                    <h1><a href="index.php" style="font-
size: 30px;">Perancangan Pengukur Volume Underground Tank<br/> SPBU
Berbasis Mikrokontroler Raspberry pi</a></h1>
                </div>
                <span class="menu"> </span>
                <div class="cleare"> </div>
                <script>
                    $( "span.menu" ).click(function() {
                        $( "ul.navig" ).slideToggle( "slow", function() {
                            // Animation complete.
                        });
                    });
                </script>
                <div class="navigation">
                    <ul class="navig">

```

```

        <li><a class="active"
href="#home" class="scroll">HOME</a></li>
        <li><a href="#about" class="scroll">MONITORING</a></li>
        <li><a href="#identitas"
class="scroll">IDENTITAS</a></li>
    </ul>

</div>

<div class="clearfix"> </div>

</div>

</div>

<!-- Header Ends Here --->

<!-- Banner Starts Here -->

<div class="banner">
    <div class="slider">
        <section class="slider">
            <div class="flexslider">
                <ul class="slides">
                    <li>
                        <h2>Tujuan Penelitian</h2>
                        <h5>Merancang bangun model monitoring underground tank
SPBU<br/>dengan
menggunakan gelombang ultrasonik yang berbasis mikrokontroler

```

</h5>

<h2>Tujuan Penelitian</h2>

<h5>Membuat suatu sistem peringatan dini apabila
bahan bakar dalam underground tank SPBU sudah habis</h5>

<h2>Tujuan Penelitian</h2>

<h5>Merancang dan mengimplementasikan alat ukur yang dapat digunakan
untuk mengukur jarak antara pengamat dengan objek.</h5>

</div>

</section>

<script>window.jQuery || document.write('<script src="js/libs/jquery-1.7.min.js">\x3C/script>')</script>

<!--FlexSlider-->

<script defer src="js/jquery.flexslider.js"></script>

<script type="text/javascript">

\$(function(){

 SyntaxHighlighter.all();

});

\$(window).load(function(){

```

$('.flexslider').flexslider({
  animation: "slide",
  start: function(slider){
    $('body').removeClass('loading');
  }
});
});
</script>
</div>
</div>
<div class="about" id="about">
  <div class="container">
    <center><p class="style1">Monitoring Volume Underground Tanki
SPBU</p></center>
    <div class="tank1">

<div class="centered">
  <?php
function curl($url){
  $ch = curl_init();
  curl_setopt($ch, CURLOPT_URL, $url);
  curl_setopt($ch, CURLOPT_RETURNTRANSFER, 1);
  $output = curl_exec($ch);
  curl_close($ch);

```

```
return $output;
}
```

```
$url_h_1 = curl("https://api.thingspeak.com/channels/901123/fields/1/last.json");
$json_h_1 = json_decode($url_h_1, true);
$h_1 = $json_h_1["field1"];
```

```
$url_v_1 = curl("https://api.thingspeak.com/channels/901123/fields/2/last.json");
$json_v_1 = json_decode($url_v_1, true);
$v_1 = $json_v_1["field2"];
```

```
?>
```

```
<table width="100%" border="0">
```

```
<tr>
```

```
<?php
```

```
if ($h_1 > 11 ) {$gbr = "isi/10.png";}
```

```
if ($h_1 > 10 && $h_1 < 11 ) {$gbr = "isi/9.png";}
```

```
if ($h_1 > 9 && $h_1 < 10 ) {$gbr = "isi/8.png";}
```

```
if ($h_1 > 8 && $h_1 < 9 ) {$gbr = "isi/7.png";}
```

```
if ($h_1 > 7 && $h_1 < 8 ) {$gbr = "isi/6.png";}
```

```
if ($h_1 > 6 && $h_1 < 7 ) {$gbr = "isi/5.png";}
```

```
if ($h_1 > 5 && $h_1 < 6 ) {$gbr = "isi/4.png";}
```

```
if ($h_1 > 4 && $h_1 < 5 ) {$gbr = "isi/3.png";}
```

```
if ($h_1 > 3 && $h_1 < 4 ) {$gbr = "isi/2.png";}
```

```
if ($h_1 > 2 && $h_1 < 3 ) {$gbr = "isi/1.png";}
```

```

if ($h_1 > 1 && $h_1 < 2 ) {$gbr = "isi/0.png";}
if ($h_1 < 1 ) {$gbr = "isi/0.png";}

?>

<td width="19%"></td>

<td width="81%"><table width="100%" border="1">
<tr>
<td width="48%"><div align="center"><strong>Tanki 1
</strong></div></td>
<td width="52%"><div
align="center"><strong>PREMIUIM</strong></div></td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Kapasitas (ml) </strong></td>
<td><div align="center"><?php echo "3080"; ?></div></td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Tinggi (cm) </strong></td>
<td><div align="center"><?php echo $h_1; ?> </div></td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Isi (ml) </strong></td>
<td><div align="center"><?php echo $v_1; ?></div></td>
</tr>

```

```

        </table></td>

    </tr>

</table>

</div>

</div>

        <br/>

                <div class="tank1"> 

                <div class="centered1">

                        <?php

                                $url_h_2 =

curl("https://api.thingspeak.com/channels/901123/fields/3/last.json");

                                $json_h_2 = json_decode($url_h_2, true);

                                $h_2 = $json_h_2["field3"];

                                $url_v_2 =

curl("https://api.thingspeak.com/channels/901123/fields/4/last.json");

                                $json_v_2 = json_decode($url_v_2, true);

                                $v_2 = $json_v_2["field4"];

                        ?>

                <table width="100%" border="0">

                        <tr>

                                <?php

                                        if ($h_2 > 11 ) {$gbr = "isi/10.png";}

```

```

if ($h_2 > 10 && $h_2 < 11 ) {$gbr =
"isi/9.png";}

if ($h_2 > 9 && $h_2 < 10 ) {$gbr =
"isi/8.png";}

if ($h_2 > 8 && $h_2 < 9 ) {$gbr =
"isi/7.png";}

if ($h_2 > 7 && $h_2 < 8 ) {$gbr =
"isi/6.png";}

if ($h_2 > 6 && $h_2 < 7 ) {$gbr =
"isi/5.png";}

if ($h_2 > 5 && $h_2 < 6 ) {$gbr =
"isi/4.png";}

if ($h_2 > 4 && $h_2 < 5 ) {$gbr =
"isi/3.png";}

if ($h_2 > 3 && $h_2 < 4 ) {$gbr =
"isi/2.png";}

if ($h_2 > 2 && $h_2 < 3 ) {$gbr =
"isi/1.png";}

if ($h_2 > 1 && $h_2 < 2 ) {$gbr =
"isi/0.png";}

if ($h_2 < 1 ) {$gbr = "isi/0.png";}

?>

<td width="19%"></td>

```

```

<td width="81%"><table width="100%"
border="1">
    <tr>
        <td width="48%"><div
align="center"><strong>Tanki 2</strong></div></td>
        <td width="52%"><div
align="center"><strong>PERTALITE</strong></div></td>
    </tr>
    <tr>
        <td><strong>Kapasitas (ml)
</strong></td>
        <td><div align="center"><?php echo
"3080"; ?></div></td>
    </tr>
    <tr>
        <td><strong>Tinggi (cm) </strong></td>
        <td><div align="center"><?php echo
$h_2; ?> </div></td>
    </tr>
    <tr>
        <td><strong>Isi (ml) </strong></td>
        <td><div align="center"><?php echo
$v_2; ?></div></td>
    </tr>

```

```

                </table></td>
            </tr>
        </table>
    </div>
</div>

</div>

<!-- <div class="content" id="services">
    <div class="container">
        <div class="content-1 clock wow bounceIn">
            <div class="col-md-4">
                <div class="content-grids">
                    <div class="content-left">
                        <span class="cnt1">
</span>
                    </div>
                    <div class="content-right">
                        <h3>CESTIBULUM
AUCT</h3>
                        <P>Praesent dapibus, neque id
cursus fauci-bus, tortor neque egestas augue,euin vulputate magna eros
lipsum</P>
                        <a href="#">MORE</a>
                    </div>
                </div>
            </div>
        </div>
    </div>
</div>

```

```

        <div class="clearfix"> </div>
    </div>
</div>
<div class="col-md-4">
    <div class="content-grids">
        <div class="content-left">
            <span class="cnt2">
</span>
                </div>
            <div class="content-right">
                <h3>VETAE
FACILLIS</h3>
                <P>Craesent dapibus, neque id
cursus fauci-bus, tortor neque egestas augue,euin vulputate magna eros
lipsum</P>
                <a href="#">MORE</a>
            </div>
        </div>
    </div>
</div>
<div class="col-md-4">
    <div class="content-grids">
        <div class="content-left">

```

```

        <span class="cnt3">
</span>

        </div>

        <div class="content-right">

                <h3>INTEGRE

FUSCE</h3>

                <P>Jraesent dapibus, neque id
cursus fauci-bus, tortor neque egestas augue,euin vulputate magna eros
lipsum</P>

                <a href="#">MORE</a>

        </div>

        <div class="clearfix"> </div>

        </div>

</div>

        <div class="clearfix"> </div>

        </div>

</div> -->

<div class="project" id="identitas">

<div class="container">

        <div class="project-1 clock wow bounceIn">

                <h3>Siswono (D411 14 021)</h3>

                <P>Departemen Teknik Elektro<br/>Fakultas Teknik Universitas
Hasanuddin</P>

```

```
</div>
```

```
</div>
```

```
</div>
```

```
<!--Responsive-tabs-Starts-Here-->
```

```
<!-- <div class="responsive-tabs" id="project">
```

```
<div class="container">
```

```
<div class="tabs-box clock wow bounceIn">
```

```
<ul class="tabs-menu">
```

```
<li><a href="#tab1">SED EGEST ASTEET</a></li>
```

```
<li><a href="#tab2">MORBI INTERDUM</a></li>
```

```
<li><a href="#tab3">MORBI INTERDUM</a></li>
```

```
</ul>
```

```
<div class="clearfix"> </div>
```

```
<div class="tab-grids">
```

```
<div id="tab1" class="tab-grid">
```

```
<div class="col-md-6 line1">
```

```

```

```
<p>Sed egestas, ante
```

```
et vulputate volutpat, eros pede semper est, vitae luctus metus libero eu augue.
```

Morbi purus libero, faucibus adipiscing, commodo quis Gravida id, est. Sed lectus. Praesent elementum hendrerit tortor. Sed semper lorem at felis lorem ipsum dolor.</p>

</div>

<div class="col-md-6 line2">

<p>Lorem egestas,

ante et vulputate volutpat, eros pede semper est, vitae luctus metus libero eu augue. Morbi purus libero, faucibus adipiscing, commodo quis Gravida id, est. Sed lectus. Praesent elementum hendrerit tortor. Sed semper at felis lorem ipsum dolor.</p>

</div>

<div class="clearfix"> </div>

</div>

<div id="tab2" class="tab-grid">

<div class="col-md-6 line1">

<p>Sed egestas, ante

et vulputate volutpat, eros pede semper est, vitae luctus metus libero eu augue. Morbi purus libero, faucibus adipiscing, commodo quis Gravida id, est. Sed lectus. Praesent elementum hendrerit tortor. Sed semper lorem at felis lorem ipsum dolor.</p>

```
</div>
<div class="col-md-6 line2">

<p>Lorem egestas,
ante et vulputate volutpat, eros pede semper est, vitae luctus metus libero eu
augue. Morbi purus libero, faucibus adipiscing, commodo quis Gravida id, est.
Sed lectus. Praesent elementum hendrerit tortor. Sed semper at felis lorem ipsum
dolor.</p>
```

```
</div>
<div class="clearfix"> </div>
</div>
<div id="tab3" class="tab-grid">
<div class="col-md-6 line1">

<p>Sed egestas, ante
et vulputate volutpat, eros pede semper est, vitae luctus metus libero eu augue.
Morbi purus libero, faucibus adipiscing, commodo quis Gravida id, est. Sed
lectus. Praesent elementum hendrerit tortor. Sed semper lorem at felis lorem
ipsum dolor.</p>
```

```
</div>
<div class="col-md-6 line2">
```

```

        <p>Lorem egestas,
ante et vulputate volutpat, eros pede semper est, vitae luctus metus libero eu
augue. Morbi purus libero, faucibus adipiscing, commodo quis Gravida id, est.
Sed lectus. Praesent elementum hendrerit tortor. Sed semper at felis lorem ipsum
dolor.</p>

        </div>

        <div class="clearfix"> </div>

    </div>

</div>

</div>

</div>

<!--Script-->
<script src="js/jquery-1.11.0.min.js"></script>
<script src="js/myscript.js"> </script>
<!--Script-->

</body>

</html>

```