



**DESAIN SISTEM *MONITORING* DEBIT AIR  
MENGUNAKAN PROTOKOL HTTP**

**SKRIPSI**

Oleh:

**Awaludin Bagus Wijaksono  
NIM 111910201095**

**PROGRAM STUDI STRATA-1 TEKNIK ELEKTRO  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS JEMBER  
2015**



**DESAIN SISTEM *MONITORING* DEBIT AIR  
MENGUNAKAN PROTOKOL HTTP**

**SKRIPSI**

diajukan guna melengkapi skripsi dan memenuhi salah satu syarat  
untuk menyelesaikan Program Studi S1 Teknik Elektro  
dan mencapai gelar Sarjana Teknik

Oleh:

**Awaludin Bagus Wijaksono  
NIM 111910201095**

**PROGRAM STUDI STRATA-1 TEKNIK ELEKTRO  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS JEMBER  
2015**

## PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Ibunda Asfiah Eny Sholikhah dan Ayahanda Muhaimin tersayang;
2. Adik-adikku Erwin Dwi Setiawan, Ahmad Bunaya Rifqi, Aprilia Abel Cleodora, dan semua saudaraku yang terkasih;
3. *Partner* suka dukaku Ferdina Meita Dwi Linati;
4. Guru-guru sejak TK sampai dengan Perguruan Tinggi;
5. Keluarga Keepme 213 *Boarding House*;
6. Almamater Fakultas Teknik Universitas Jember.

**MOTTO**

“Sesungguhnya Allah tidak akan merubah keadaan suatu kaum sehingga mereka merubah keadaannya yang ada pada diri mereka sendiri.”  
(terjemahan Al-Quran Surat Ar-Raad ayat 11)

“Akal dan belajar adalah itu seperti raga dan jiwa. Tanpa raga, jiwa hanyalah udara hampa. Tanpa jiwa, raga adalah kerangka tanpa makna.”  
(Kahlil Gibran)

“Belajarlah mengucap syukur dari hal-hal baik di hidupmu, dan belajarlah menjadi pribadi yang kuat dengan hal-hal buruk di hidupmu.”  
(Prof. Dr. Bacharuddin Jusuf Habibie)

*“If we must die, we must die with proud”*  
(Kopol. Muhaimin, S. IK.)

“Tidak ada yang kebetulan di dunia ini, bahkan daun berguguran pun sudah ada yang menentukan. Lakukan saja yang terbaik, Tuhanmu tidak pernah tidur dan Maha Tahu.”  
(Awaludin Bagus Wijaksono)

**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Awaludin Bagus Wijaksono

NIM : 111910201095

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul “Desain Sistem *Monitoring* Debit Air Menggunakan Protokol HTTP” adalah benar-benar hasil kerja sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan dalam institusi manapun dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas kesalahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademis jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 13 November 2015

Yang menyatakan,

Awaludin Bagus Wijaksono

NIM. 111910201095

**SKRIPSI**

**DESAIN SISTEM *MONITORING* DEBIT AIR  
MENGUNAKAN PROTOKOL HTTP**

Oleh

Awaludin Bagus Wijaksono  
NIM 111910201095

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Satryo Budi Utomo, S.T., M.T.

Dosen Pembimbing Anggota : Ike Fibriani, S.T., M.T.

**PENGESAHAN**

Skripsi berjudul “Desain Sistem *Monitoring* Debit Air Menggunakan Protokol HTTP” telah diuji dan disahkan pada:

Hari, tanggal : Jumat, 13 November 2015

Tempat : Fakultas Teknik Universitas Jember

Mengetahui,

Pembimbing Utama,

Pembimbing Anggota,

Satryo Budi Utomo, S.T., M.T.

Ike Fibriani, S.T., M.T.

NIP 198501262008011002

NIP 198002072015042001

Tim Penguji:

Penguji I,

Penguji II,

Widjonarko, S.T., M.T.

Dodi Setiabudi, S.T., M.T.

NIP 197109081999031001

NIP 198405312008121004

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Teknik,

Ir. Widyono Hadi, M.T.

NIP 196104141989021001

## Desain Sistem *Monitoring* Debit Air Menggunakan Protokol HTTP

Awaludin Bagus Wijaksono

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Jember

### ABSTRAK

Pada penelitian akan ini dilakukan desain sistem dan pembuatan *monitoring* debit air menggunakan protokol HTTP. Bentuk *monitoring* akan ditampilkan pada *interface* HTML dalam bentuk angka, grafik, dan waktu, yang nantinya akan dapat diakses oleh semua perangkat yang mendukung layanan jaringan internet. Dari hasil analisis yang telah dilakukan, penggunaan sensor *water flow* pada penelitian ini dapat bekerja dengan baik karena dapat menunjukkan nilai frekuensi (hZ) dan debit air (L/h) dengan tingkat keakuratan nilai *error* persen kurang dari 10% seperti acuan pada *datasheet*. Untuk penggunaan teknologi *server* VPS dapat dikatakan *real time* dan akurat karena memiliki respon waktu yang cepat dan performa yang tinggi pada proses *upload* dan *download* paket data kurang dari 0,5 detik. Sedangkan dalam hal kualitas pengiriman data, sistem *monitoring* ini memiliki kualitas yang baik dengan didapatkan nilai *delay* rata-rata sebesar 0,112 s – 0,577 s, *bitrate* rata-rata sebesar 25,312 bps – 218,68 bps, dan RTO (*Request Time Out*) rata-rata sebesar 20,23% - 22,22% dengan kondisi jaringan internet yang stabil.

**Kata kunci:** debit air, protokol HTTP, QoS, sistem *monitoring*, VPS.



## *Monitoring System Design of Water Discharge Using HTTP Protocol*

**Awaludin Bagus Wijaksono**

*Electrical Engineering, Faculty of Engineering, Jember University*

### **ABSTRACT**

*This research will conducted on the system design and manufacture of water discharge monitoring using the HTTP protocol. The form of monitoring will be shown on the HTML interface in the form of numbers, graphs, and time, which will be accessible to all devices that support internet network services. From the results of the analysis that has been done, the use of water flow sensor on this research can work well because it can indicate the frequency (hZ) and discharge water (L/h) with the level of accurate value error percent is less than 10% as a reference on the data sheet. For the use of the VPS server technology can be called real time and accurate because it has a fast response time and high performance process, upload and download data packet less than 0.5 seconds. Whereas in terms of the quality of data transmission, monitoring system has good quality with the obtained value an average delay of 0.112 s - 0.577 s, an average bitrate of 25.312 bps - 218.68 bps, and RTO (Request Time Out) an average of 20.23% - 22.22% with condition stable internet network.*

**Keywords:** *HTTP protocol, monitoring system, QoS, VPS, water discharge.*

## RINGKASAN

**Desain Sistem *Monitoring* Debit Air Menggunakan Protokol HTTP;** Awaludin Bagus Wijaksono, 111910201095; 2015; 61 halaman; Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Jember.

Perkembangan teknologi yang semakin pesat memberikan banyak manfaat diantaranya adalah penyampaian informasi yang cepat sehingga setiap informasi dapat dipantau secara *real time* atau pada saat itu juga, hal tersebut dilakukan untuk mendapatkan suatu informasi yang akurat. Kegiatan *monitoring* debit air yang telah dilakukan selama ini dalam pengembangannya masih banyak ditemui beberapa kendala, salah satunya adalah kurang luasnya cakupan area untuk melakukan *monitoring* hasil data yang sudah didapatkan. Selama ini untuk melakukan proses *monitoring* harus dilakukan secara langsung di tempat. Hal ini dikarenakan *output* data yang ditampilkan baru sebatas melalui LCD saja, sehingga mobilitas dalam melakukan *monitoring* sangatlah terbatas. Di PDAM area Tuban proses *monitoring* debit dan distribusi air masih dilakukan secara manual. Sehingga pegawai diharuskan berjalan langsung menuju tempat penampungan air. Hal ini dinilai kurang efektif karena masih memerlukan waktu dan tenaga manusia untuk berjalan menuju lokasi. Begitu pula dalam hal pelayanan, selama ini hanya penyedia jasa layanan saja yang dapat mengakses data keadaan debit dan distribusi air. Pelanggan sebagai pengguna jasa layanan belum bisa mengetahui dan memprediksi bagaimana kondisi debit dan distribusi air apabila terjadi suatu gangguan.

Dilihat dari berbagai permasalahan tersebut, maka penulis memiliki sebuah usulan penelitian yang nantinya dapat mengimplementasikan desain sistem telemetri untuk *monitoring* debit air dengan menggunakan teknologi VPS (*Virtual Private Server*) dan protokol HTTP pada pengiriman data alat *monitoring* debit air. Sehingga diharapkan dapat mempermudah klien dalam melakukan *monitoring* debit air

berbasis protokol HTTP dari jarak yang jauh dan cepat sehingga dapat digunakan untuk proses analisa keadaan debit air dan nantinya dapat di akses oleh beberapa perangkat berfasilitas internet. Prototipe dari penelitian ini kelak juga dapat digunakan sebagai referensi PDAM untuk mengembangkan sistem berbasis SCADA yang telah diterapkan di PT. PLN (Persero).

Penggunaan sensor *water flow* dan raspberry pi tipe B+ sebagai bahan utama digunakan dalam proses pembuatan rancangan alat sistem *monitoring* debit air. Analisis yang dilakukan setelah membuat alat adalah melakukan beberapa parameter pengujian. Sehingga akan didapatkan beberapa data dalam penelitian untuk mengetahui bahwa alat yang telah dibuat dapat bekerja dengan baik dan optimal. Hal tersebut dibuktikan dengan data-data dari berbagai parameter pengujian yang telah dilakukan. Pada pengujian sensor dapat disimpulkan jika perancangan alat sistem *monitoring* debit air menggunakan sistem telemetri dapat bekerja dengan baik, karena dapat menunjukkan nilai frekuensi (hZ) dan debit air (L/h) dengan tingkat kearutan nilai *error* persen kurang dari 10% seperti acuan pada *datasheet*. Pada pengujian *server* dapat disimpulkan jika penggunaan teknologi VPS (*Virtual Private Server*) termasuk akurat dan memiliki performa yang baik, ditunjukkan dengan hasil data proses *upload* sebesar 0,003 detik – 0,004 detik dan *download* sebesar 0,008 detik. Sedangkan dalam hal pengujian kualitas pengiriman data, penggunaan protokol HTTP dapat memberikan hasil yang baik, ditunjukkan dengan hasil data nilai *delay* rata-rata sebesar 0,112 s - 0,577 s, *bitrate* rata-rata sebesar 25,312 bps – 218,68 bps, dan RTO (*Request Time Out*) rata-rata sebesar 20,23% - 22,22% dengan kondisi jaringan internet yang stabil.

## PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Desain Sistem *Monitoring* Debit Air Menggunakan Protokol HTTP“. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Allah S.W.T yang telah memberikan segala pencerahan serta pertolongan-Nya;
2. Ayahanda Kopol. Muhaimin, S.IK., Ibunda Asfiah Eny Sholikah, dan saudara-saudara saya Erwin Dwi Setiawan, Ahmad Bunaya Rifqi, Aprilia Abel Cleodora tercinta, yang telah membantu baik moral dan materil, mendoakan, mendidik, dan memberi kasih sayang serta pengorbanan yang tidak terhingga selama ini;
3. Ir. Widyono Hadi, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Jember;
4. Dr. Tri Wahyu Hardianto, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Jember;
5. Satryo Budi Utomo, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Utama dan Ike Fibriani, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu dan pikiran serta perhatiannya guna memberikan bimbingan dan pengarahan demi terselesaikannya penulisan skripsi ini;
6. Widjonarko, S.T., M.T. selaku Dosen Penguji I dan Dodi Setiabudi, S.T., M.T., selaku Dosen Penguji II yang telah memberikan kritik, saran dan pengarahan yang sangat membangun demi penyempurnaan penulisan skripsi ini;
7. Dedy Kurnia Setiawan, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan bimbingannya selama menjadi mahasiswa.

8. Guru-guru tercinta TK Bhayangkari 68, SDN Kebonsari 1, SMPN 1 Tuban, SMAN 1 Tuban dan seluruh dosen Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Jember, terimakasih atas segala ilmu pengetahuan dan kasih sayang yang telah diberikan selama ini;
9. Keluarga besar Teknik Elektro angkatan 2011, saya bangga pernah menjadi bagian dari kalian. Terimakasih atas dukungan, motivasi dan segala pengalaman yang telah kalian berikan;
10. Rekan-rekan Tim Mobil Listrik Elevatron yang telah memberikan pengalaman yang sangat berharga;
11. Keluarga kecil Keepme 213 *Boarding House* selama di kota perantauan Meinovan, Agung, Anton, Sofyan, Mar'i, Yohanes, Robin, Fauzi, Albert, Devo, Jamal, Ichal, Dicky, Bang Mamad, Bang Fatah, Bang Dewa, Bang Tri terimakasih atas segala bantuan, doa dan dukungannya;
12. Calon dokter terkasih Ferdina Meita Dwi Linati, S. Ked yang tak kenal lelah untuk selalu memberi semangat, motivasi serta doa disetiap kegiatan akademik saya;
13. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu yang telah membantu dalam penulisan skripsi ini.

Semoga skripsi ini dapat bermanfaat dalam mengembangkan ilmu pengetahuan khususnya untuk disiplin ilmu teknik elektro. Kritik dan saran diharapkan terus mengalir untuk lebih menyempurnakan skripsi ini dan diharapkan dapat dikembangkan untuk penelitian-penelitian selanjutnya.

Jember, 13 November 2015

Penulis

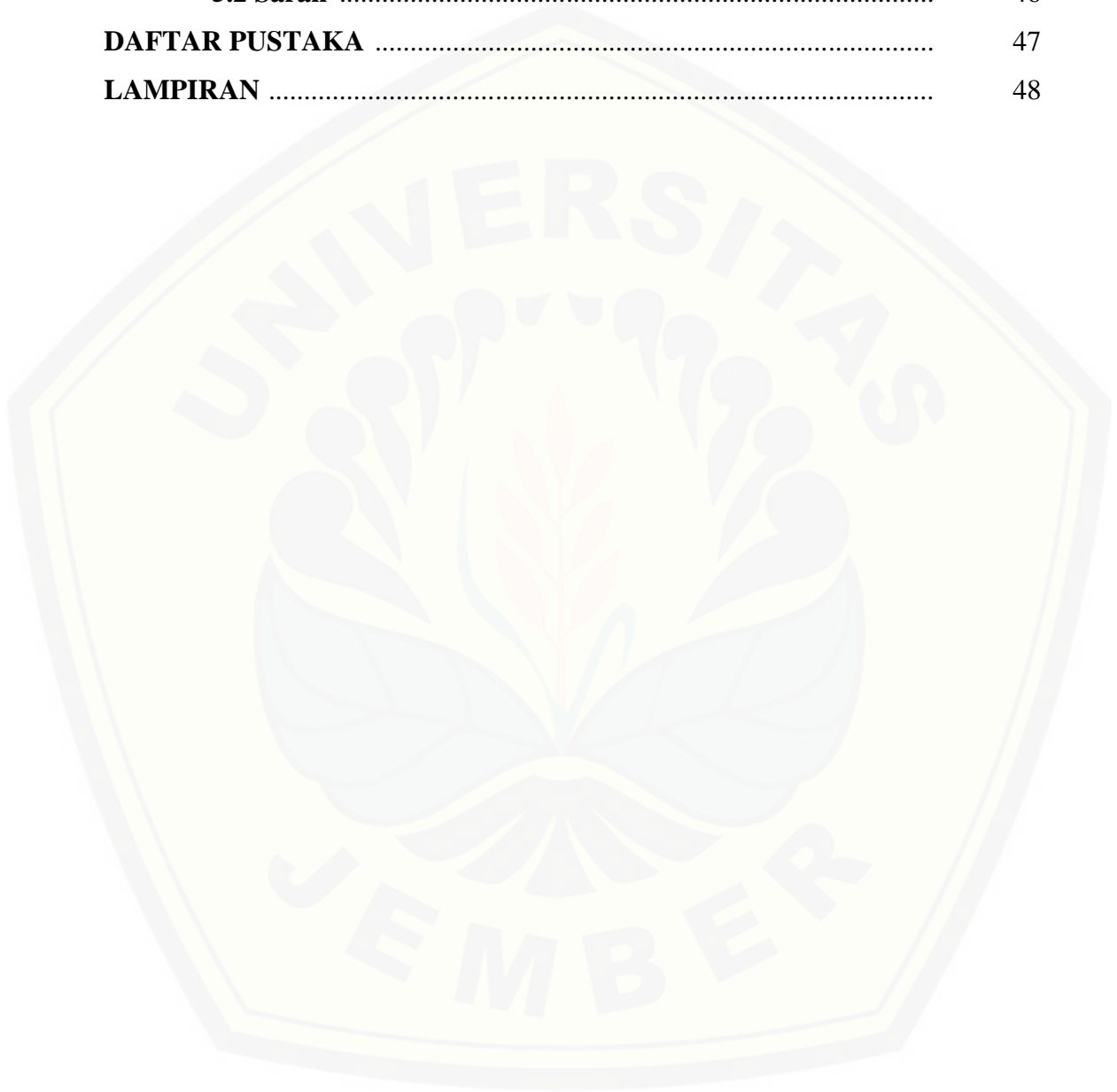
DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	ii
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	iii
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	iv
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	v
<b>HALAMAN PEMBIMBINGAN</b> .....	vi
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	vii
<b>ABSTRAK</b> .....	viii
<b>ABSTRACT</b> .....	ix
<b>RINGKASAN</b> .....	x
<b>PRAKATA</b> .....	xii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xiv
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xvii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xviii
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b>	
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	1
<b>1.2 Rumusan Masalah</b> .....	3
<b>1.3 Batasan Masalah</b> .....	3
<b>1.4 Tujuan</b> .....	3
<b>1.5 Manfaat Penelitian</b> .....	4
<b>1.6 Sistematika Penulisan</b> .....	4
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
<b>2.1 Sistem Telemetry</b> .....	6
<b>2.2 Teknologi <i>Wireless</i></b> .....	7
<b>2.3 Internet</b> .....	8
2.3.1 Pengertian Internet .....	8

2.3.2 <i>World Wide Web (WWW)</i> .....	9
<b>2.4 Istilah-Istilah Internet</b> .....	10
2.4.1 <i>HTML (Hypertext Markup Language)</i> .....	10
2.4.2 <i>HTTP (Hypertext Transfer Protocol)</i> .....	10
2.4.3 <i>URL (Uniform Resource Locator)</i> .....	10
<b>2.5 Bahasa Pemograman</b> .....	11
2.5.1 <i>Javascript</i> .....	11
2.5.2 <i>PHP</i> .....	11
<b>2.6 Virtual Private Server (VPS)</b> .....	13
<b>2.7 Sensor Water Flow</b> .....	15
<b>2.8 Raspberry Pi B+</b> .....	18
<b>2.9 Pengukuran Debit Air</b> .....	20
<b>2.10 Pengukuran Delay</b> .....	21
<b>BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN</b>	
<b>3.1 Prosedur Penelitian</b> .....	22
<b>3.2 Alat dan Bahan</b> .....	23
3.3.1 <i>Sensor Water Flow</i> .....	23
3.3.2 <i>Raspberry Pi B+</i> .....	24
3.3.3 <i>Software Wireshark</i> .....	26
3.3.4 <i>PC atau Laptop</i> .....	27
<b>3.3 Diagram Perancangan Alat</b> .....	27
3.4.1 <i>Blok Diagram Sistem</i> .....	27
3.4.2 <i>Flow Chart Sistem</i> .....	28
<b>BAB 4. HASIL DAN ANALISIS DATA</b>	
<b>4.1 Pengujian Sensor Water Flow</b> .....	30
<b>4.2 Pengujian Server</b> .....	37
<b>4.3 Pengujian Kualitas Pengiriman Data (QoS)</b> .....	40

**BAB 5. PENUTUP**

<b>5.1 Kesimpulan</b> .....	45
<b>5.2 Saran</b> .....	46
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	47
<b>LAMPIRAN</b> .....	48





**DAFTAR TABEL**

	Halaman
2.1 Standarisasi Jaringan <i>Wireless</i> .....	8
2.2 Komponen Sensor <i>Water Flow</i> .....	16
2.3 Spesifikasi Dasar Sensor <i>Water Flow</i> .....	17
2.4 Standarisasi ITU-T <i>Delay</i> .....	21
4.1 Nilai Frekuensi dan Debit Air (Pagi Hari) .....	32
4.2 Nilai Frekuensi dan Debit Air (Malam Hari) .....	33
4.3 Data <i>Delay</i> Eksekusi Proses Menyimpan dan Mengirim Data .....	38
4.4 Data Pengukuran Kualitas Pengiriman Data (Pagi Hari) .....	41
4.5 Data Pengukuran Kualitas Pengiriman Data (Malam Hari) .....	42
4.6 Data Pengukuran Nilai RTO ( <i>Request Time Out</i> ) .....	44

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Diagram Virtualisasi VPS .....	15
2.2 Skematik Instalasi Sensor <i>Water Flow</i> .....	16
2.3 Dimensi Mekanik Sensor <i>Water Flow</i> .....	16
2.4 Tampilan Raspberry Pi tipe B+ .....	19
2.5 GPIO Raspberry Pi tipe B+ .....	20
3.1 Sensor <i>Water Flow</i> .....	23
3.2 Tampilan <i>Software VNC Viewer</i> .....	25
3.3 Tampilan Autentifikasi <i>Software VNC Viewer</i> .....	25
3.4 Tampilan <i>Interface</i> Raspberry Pi .....	25
3.5 Tampilan <i>Software Wireshark</i> .....	26
3.6 Tampilan <i>Monitoring</i> Pada <i>Web Browser</i> .....	27
3.7 Blok Diagram Sistem .....	27
3.8 <i>Flow Chart</i> Sistem Secara Keseluruhan .....	28
4.1 Grafik Nilai Frekuensi Terhadap Debit Air (Pagi Hari) .....	35
4.2 Grafik Nilai Frekuensi Terhadap Debit Air (Malam Hari) .....	36
4.3 Tampilan <i>Record Data</i> Pada <i>Server</i> .....	38

## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Air merupakan kebutuhan pokok setiap makhluk hidup, terutama bagi manusia. Air mempunyai banyak manfaat, antara lain sebagai: air minum, memasak, mandi, mencuci, dan sebagainya. PDAM (Perusahaan Daerah Air Minum) merupakan perusahaan yang bergerak dalam penyediaan air bersih yang disalurkan kepada konsumen ke berbagai tempat. PDAM sendiri dalam proses pemroduksian air bersih biasanya mengambil air dari sungai atau laut yang kemudian diproses dengan berbagai tahap sehingga dapat diperoleh air bersih yang layak.

Pengukuran debit air dapat dilakukan dengan mengukur kecepatan aliran air pada suatu wadah dengan luas penampang area tertentu. Kecepatan aliran dapat diukur dengan metode: metode *current* meter dan metode apung (Finawan dan Mardiyanto, 2011:28). Saat ini dipasaran banyak tersedia alat pengukuran debit air, tetapi kebanyakan disediakan untuk mengukur debit air dalam penampang pipa. Karena kecepatan aliran merupakan parameter yang dapat mewakili besaran debit air, yaitu mengalikannya dengan faktor luas penampang area ukur. Pada penelitian ini pengukuran kecepatan aliran diukur dengan metode penggunaan baling-baling. Putaran baling-baling akan menghasilkan pulsa pada *rotary encoder*, kemudian pulsa ini akan dikonversi menjadi kecepatan aliran.

Pada penelitian ini terinspirasi pada sebuah sistem SCADA yang telah dikembangkan oleh PT. PLN (Persero) yang nantinya dapat digunakan sebagai referensi sistem telemetri *monitoring* distribusi debit air pada PDAM. SCADA sebagai sebuah sistem yang digunakan untuk mengawasi dan mengontrol jalannya suatu proses secara mekanis maupun non-mekanis, membutuhkan sebuah produk bahasa pemrograman yang mudah dalam implementasi, pengembangan dalam jangka panjang dan hemat biaya. Dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP yang sudah terbukti memiliki berbagai kelebihan dalam *Object Oriented Programming* dan

memiliki jumlah *library* yang cukup banyak untuk mengelola protokol-protokol yang dibutuhkan dalam pengembangan sistem SCADA.

Menurut Alamsyah (2009), VPS adalah sebuah komputer *server* yang sudah dipartisi menjadi beberapa bagian *server* yang sepertinya *server-server* tersebut berdiri sendiri dan seolah-olah sebagai *server* mandiri sehingga berlaku layaknya sebuah komputer pribadi. Penggunaan teknologi VPS (*Virtual Private Server*) dikarenakan saat ini kebutuhan dalam membangun sebuah *website* diperlukan dalam mendukung penyebaran informasi secara efektif dan efisien. Dengan meningkatnya jumlah *website* yang telah ada maka akan semakin meningkatkan kebutuhan akan layanan *web hosting*, karena saat ini membangun sebuah *website* bagi sebuah perusahaan dapat berfungsi sebagai katalisator dalam mendukung kinerja perusahaan sehingga berpengaruh terhadap keuntungan perusahaan itu sendiri. Untuk membangun sebuah *website*, seorang *webmaster* bisa menyewa *storage* dan *bandwidth* dari layanan *web hosting* dan pada umumnya kita akan ditempatkan pada sebuah *server* yang dipakai juga oleh ribuan bahkan jutaan user lainnya atau dengan istilah lain *shared hosting*.

Pada penelitian sebelumnya, Finawan dan Mardiyanto (2011) merancang suatu alat ukur debit air berbasis Mikrokontroler AT89S51. Penelitian tersebut melakukan *monitoring* debit air dan hasilnya langsung ditampilkan melalui LCD. Dari latar belakang tersebut dan merujuk dari penelitian sebelumnya, maka penulis mempunyai usulan sistem telemetri menggunakan *wireless* supaya sistem *monitoring* dapat dilakukan jarak jauh dan didapatkan data secara *real time* oleh semua kalangan, baik penyedia jasa maupun pelanggan. Tentunya hasil dari *monitoring* tersebut akan dikembangkan lebih lanjut lagi menggunakan teknologi VPS dan protokol HTTP yang nantinya dapat di akses oleh beberapa perangkat berfasilitas internet. Sehingga dilihat dari berbagai keuntungan dan kekurangannya tersebut, penulis memilih judul “Sistem *Monitoring* Debit Air Menggunakan Protokol HTTP”.

## 1.2 Rumusan Masalah

Adapun berbagai rumusan masalah yang diperoleh berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan :

1. Bagaimana merancang alat *monitoring* debit air menggunakan sistem telemetri?
2. Bagaimana mengaplikasikan teknologi VPS (*Virtual Private Server*) pada alat *monitoring* debit air?
3. Bagaimana kualitas pengiriman data (QoS) menggunakan protokol HTTP pada sistem telemetrinya?

## 1.3 Batasan Masalah

Agar dalam penelitian ini dapat mencapai sasaran dan tujuan yang diharapkan, maka dalam pembahasan penelitian ini membatasi pembahasan menjadi beberapa permasalahan sebagai berikut :

1. Sensor yang digunakan adalah sensor *water flow*.
2. Rangkaian sistem minimum dan modul *wireless* menggunakan Wi-Pi Raspberry Pi 802.11n *Wireless Adapter* tipe B+.
3. *Server* telemetri menggunakan perangkat PC atau laptop.
4. Bahasa Pemrograman menggunakan *javascript*, PHP, dan *python*.
5. *Monitoring* atau *output* yang ditampilkan menggunakan *interface* HTML.
6. Pengukuran kualitas pengiriman data menggunakan *software* Wireshark.
7. Tidak membahas alat elektronika secara keseluruhan, namun lebih kearah sistem telekomunikasinya.

## 1.4 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengimplementasikan sistem telemetri untuk *monitoring* debit air.
2. Mengimplementasikan teknologi VPS (*Virtual Private Server*) pada alat *monitoring* debit air.

3. Mengetahui kualitas pengiriman data (QoS) menggunakan protokol HTTP pada sistem telemetrinya.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Adapun beberapa manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Memberikan sistem *monitoring* debit air berbasis telemetri.
2. Dapat mempermudah klien dalam melakukan *monitoring* debit air berbasis protokol HTTP dari jarak yang jauh dan cepat sehingga dapat digunakan untuk proses analisa keadaan debit air.
3. Dapat digunakan sebagai referensi PDAM untuk mengembangkan sistem berbasis SCADA.

### **1.6 Sistematika Penulisan**

Adapun sistematika penulisan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

#### **BAB 1 : PENDAHULUAN**

Bab ini berisi uraian tentang latar belakang penelitian, rumusan masalah, ruang lingkup / batasan permasalahan, tujuan penulisan, metodologi pembahasan, dan sistematika penulisan.

#### **BAB 2 : TINJAUAN PUSTAKA**

Berisi tentang tinjauan pustaka yang menguraikan pendapat-pendapat atau hasil-hasil penelitian terdahulu yang berkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan, landasan teori merupakan penjabaran dari tinjauan pustaka.

#### **BAB 3 : METODELOGI PENELITIAN**

Menjelaskan tentang metode kajian yang digunakan untuk menyelesaikan penelitian.

#### **BAB 4 : DATA DAN ANALISA**

Berisi hasil penelitian dan analisa hasil penelitian.

**BAB 5 : KESIMPULAN DAN SARAN**

Memuat kesimpulan dan saran dari hasil penelitian yang telah didapat.

**DAFTAR PUSTAKA**



## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini akan diulas berbagai publikasi resmi yang berhubungan dengan konsep Desain Sistem *Monitoring* Debit Air Menggunakan Protokol HTTP, serta mencakup masalah dan penjelasan faktor-faktor yang diduga berkaitan dengan penelitian ini. Seluruh teori dan konsep pada tinjauan pustaka ini pada akhirnya nanti akan digunakan untuk menunjang analisis pembahasan terhadap hasil penelitian yang dilakukan. Berikut ini adalah teori dan konsep yang berhubungan dengan masalah studi analisis yang akan dibahas.

### 2.1 Sistem Telemetry

Telemetry adalah proses pengukuran parameter suatu objek (benda, ruang, kondisi alam) yang hasil pengukurannya dikirimkan ke tempat lain melalui proses pengiriman data baik dengan menggunakan kabel maupun tanpa menggunakan kabel (*wireless*). Kata telemetry berasal dari Bahasa Yunani, yaitu *tele* artinya jarak jauh sedangkan *metron* artinya pengukuran. Secara istilah telemetry diartikan sebagai suatu bidang keteknikan yang memanfaatkan instrumen untuk mengukur panas, radiasi, ketinggian, kecepatan, serta beberapa hal lainnya dan mengirimkan data hasil pengukuran ke penerima yang letaknya jauh secara fisik, berada diluar dari jangkauan pengamat (*user*). Media pengiriman dengan sistem telemetry menggunakan kabel maupun tanpa menggunakan kabel (*wireless*), selanjutnya data tersebut dapat dimanfaatkan langsung atau perlu dianalisa terlebih dahulu. Secara umum sistem telemetry terdiri atas enam bagian pendukung, yaitu: objek ukur sensor, pemancar, saluran transmisi, penerima, dan tampilan (Susanto, 2013).

Komunikasi nirkabel (*wireless*) sebagai media komunikasi pada jaringan komputer sudah sangat populer dan sudah menjadi hal yang biasa pada masa ini. Dengan demikian proses pertukaran data akan menjadi lebih mudah. Dalam perkembangannya komunikasi nirkabel juga digunakan untuk komunikasi antara



mikrokontroller dan hal ini menyebabkan untuk komunikasi data antara mikrokontroller menjadi lebih mudah (Muzakim, 2011).

## 2.2 Teknologi *Wireless*

Pangsa pasar jaringan *wireless* saat ini bisa dikatakan hampir mirip dengan jaringan industri *fashion*, yang dimulai dari pemakaian maupun teknologinya yang sudah tersedia. Pangsa pasar kemudian akan bertumbuh sangat cepat, dimana standar yang populerlah yang akan dipakai sebagai katalisator. Jaringan *wireless* menyediakan banyak sekali fleksibilitas pada implementasinya sehingga tidak mengherankan jika jaringan ini mampu melebihi pasar sektor lain (Pangera, 2008:1).

Teknologi *wireless* memungkinkan satu atau lebih peralatan untuk berkomunikasi tanpa penggunaan koneksi fisik, yaitu tanpa membutuhkan jaringan atau peralatan kabel. Teknologi *wireless* menggunakan transmisi frekuensi radio sebagai alat untuk mengirimkan data, sedangkan teknologi kabel menggunakan kabel. Teknologi *wireless* berkisar dari sistem kompleks, seperti *Wireless Local Area Network* (WLAN) dan telepon selular hingga peralatan sederhana seperti *headphone wireless*, *microphone wireless* dan peralatan lain yang tidak memproses atau menyimpan informasi. *Wireless Local Area Network* (WLAN) adalah hubungan antara komputer yang satu dengan komputer dan/atau *peripheral* lainnya dengan menggunakan sedikit kabel. Jaringan komputer tersebut menggunakan gelombang radio sebagai media transmisi datanya. Informasi (data) ditransfer dari satu komputer ke komputer lain menggunakan gelombang radio. Disini juga termasuk peralatan inframerah, seperti: *remote control*, *keyboard*, *mouse* komputer *wireless*, dan *headset stereo hi-fi wireless* semuanya membutuhkan garis pandang langsung antara *transmitter* dan *receiver* untuk membuat hubungan (Simamarta, 2014).

Karena jaringan *wireless* menggunakan frekuensi, maka besaran nilai frekuensi yang dialokasikan diberi standarisasi sebagai berikut:

Tabel 2.1 Tabel Standarisasi Jaringan *Wireless*

(Sumber: Hero Shvroot Kit, 2013)

Standard	Frequencies	Spectrum Type
UMTS over W-CDMA	350 MHz 1.5, 1.6, 2.1, and 1.7/2.1 GHz	Licensed (Cellular/PCS/3G/WVS)
UMTS-TDD	450, 350 MHz 1.9, 2, 2.5, and 2.5 GHz <sup>[4]</sup> 2 GHz	Licensed (Cellular, 3G-TDD, E-UTRA/TDD) Unlicensed (see note)
CDMA2000 (inc. EV-DO, 1xRTT)	450, 850, 900 MHz 1.7, 1.8, 1.9, and 2.1 GHz	Licensed (Cellular/PCS/3G/WVS)
EDGE/GPRS	850 MHz 900 MHz 1.8 GHz 1.9 GHz	Licensed (Cellular/PCS/GPRS)
iBurst	1.8, 1.9 and 2.1 GHz	Licensed
Flash-OFDM	450 and 970 MHz	Licensed
802.16e	2.3, 2.5, 3.5, 3.7 and 5.0 GHz	Licensed
802.11a	5.25, 5.8 and 5.8 GHz	Unlicensed 802.11a and ISM
802.11b/g/n	2.4 GHz	Unlicensed ISM
Bluetooth	2.4 GHz	Unlicensed ISM
WiBree	2.4 GHz	Unlicensed ISM
ZigBee	868 MHz, 915 MHz, 2.4 GHz	Unlicensed ISM
Wireless USB, UWB	3.1 to 10.6 GHz	Unlicensed Ultrawideband
EnOcean*	868.3 MHz	Unlicensed ISM

## 2.3 Internet

### 2.3.1 Pengertian Internet

Menurut pakar internet Onno. W. Purbo, "Internet dengan berbagai aplikasinya seperti *Web*, *VoIP*, *E-Mail* pada dasarnya merupakan media yang digunakan untuk mengefesiesikan proses komunikasi (Prihatna, 2005:7).

Sedangkan menurut tim penelitian dan pengembangan wahana komputer (2005:4), internet adalah suatu metode untuk menghubungkan berbagai komputer ke dalam satu jaringan global, melalui protokol yang disebut *Transmission Control Protocol / Internet Protocol (TCP/IP)*.

Berdasarkan kedua pendapat diatas, maka dapat disimpulkan bahwa internet adalah suatu jaringan komunikasi antara komputer yang besar, yang mencakup seluruh dunia dan berbasis pada sebuah protokol yang disebut TCP / IP (*Transmission Control Protocol / Internet Protocol*). Selain itu, internet dapat disebut

sebagai sumber daya informasi yang dapat digunakan oleh seluruh dunia dalam mencari informasi.

### 2.3.2 *World Wide Web (WWW)*

*World Wide Web* merupakan jaringan dokumentasi yang sangat besar yang saling berhubungan antara satu dengan yang lainnya. Satu set protokol yang mendefinisikan bagaimana sistem bekerja dan mentransfer data, dan sebuah software yang membuatnya bekerja dengan mulus. *Web* menggunakan tehnik *hypertext* dan multimedia yang membuat internet mudah digunakan dijelajahi dan dikonstrubisikan.

*Web* merupakan sistem hypermedia yang berarea luas yang ditujukan untuk akses secara universal. Salah satu kuncinya adalah kemudahan tempat seseorang atau perusahaan dapat menjadi bagian dari *web* dan berkontribusi pada *web* (Hanson, 2000:4).

*Web* merupakan sistem yang menyebabkan pertukaran data di internet menjadi mudah dan efisien. *Web* terdiri atas 2 komponen dasar:

- a. *Server web* : sebuah komputer dan *software* yang menyimpan dan mendistribusikan data ke komputer lainnya melalui internet (Hanson, 2000:5).
- b. *Browser web* : *software* yang dijalankan pada komputer pemakai (*client*) yang meminta informasi dari *server web* yang menampilkannya sesuai dengan *file* data itu sendiri (Hanson, 2000:5).

Menurut Hardjono (2006:2), *web* merupakan fasilitas hiperteks untuk menampilkan data berupa teks, gambar, suara, animasi, dan data multimedia lainnya. Ada 2 kategori dalam perograman *web*, yaitu: pemrograman *Server Web* dan *Client Web*. Pada pemrograman *Server Side*, perintah-perintah program (*script*) dijalankan di *server web*, kemudian hasil dikirimkan ke *browser* dalam bentuk HTML biasa. Adapun pada *Client Side*, perintah program dijalankan pada *browser web* sehingga ketika *client* meminta dokumen *script*, maka *script* dapat di-*download* dari *server* kemudian dijalankan pada *browser* yang bersangkutan.

## 2.4 Istilah-Istilah Internet

### 2.4.1 HTML (*Hypertext Markup Language*)

HTML digunakan untuk membangun suatu halaman *web*. Sekalipun banyak orang menyebutnya sebagai suatu bahasa pemrograman, HTML sebenarnya sama sekali bukan bahasa pemrograman, karena seperti tercermin dari namanya, HTML adalah suatu bahasa *mark up*. HTML digunakan untuk melakukan *mark up* (penandaan) terhadap sebuah dokumen teks. Tanda tersebut digunakan untuk menentukan format dari teks yang ditandai.

### 2.4.2 HTTP (*Hypertext Transfer Protocol*)

HTTP adalah suatu protokol yang perlu diikuti oleh *web browser* dalam meminta atau mengambil suatu dokumen yang disediakan di *web server*. Protokol ini merupakan protokol standar yang digunakan untuk mengakses *web pages*. Selain HTTP terdapat pula *Secure HTTP* yang dikembangkan oleh *Enterprise Integration Technology* (EIT), *National Centre for Supercomputing Application* (NCSA), dan *RSA Data Security*. *Secure HTTP* ini adalah HTTP yang aman dimana antara pengguna dan *server* menggunakan suatu *form entry* data. Pengguna dapat mengklik pada sebuah tombol persetujuan yang aman dan program klien akan menjalankan sebuah kunci keamanan bagi sesi tersebut dengan form.

### 2.4.3 URL (*Uniform Resource Locator*)

URL merupakan sistem pengalamatan yang digunakan pada *Word Wide Web*. Di internet, URL menggabungkan informasi mengenai jenis protokol yang digunakan, alamat situs dimana *resource* ditempatkan, lokasi sub *directory*, dan nama *file* yang digunakan.

Sintak lengkap suatu URL adalah :

*Access-methode* ://*server name* I : [*port* ]/*directory*/*file*

contoh : *http://www.microsoft.com/mspress/net/default.asp*

URL diatas terdiri dari komponen-komponen :

- a. http : tipe *internet* protokol yang digunakan untuk menyimpan dan mengirim informasi.
- b. :// : standart pemberian tanda baca URL.
- c. www.microsoft.com : nama domain situs dimana *resources* disimpan.
- d. /mspress/net : tempat direktori ke *resources* yang tersimpan di komputer yang jauh (dalam hal ini sebuah *file* ).
- e. default.asp : nama *file* yang dibuka

URL menyediakan sebuah daftar metode yang konsisten dan mudah dimengerti dari berbagai macam situs internet, terutama pada situs *world wide web*

## 2.5 Bahasa Pemrograman

### 2.5.1 Javascript

*Javascript* adalah bahasa pemrograman yang sederhana karena bahasa ini tidak dapat digunakan untuk membuat aplikasi ataupun applet. Dengan *javascript*, kita dapat dengan mudah membuat sebuah halaman *web* yang interaktif (Hardjono, 2006:4).

Sedangkan menurut Ellsworth dan Matthew (1997:179), *Javascript* adalah pendekatan lain untuk membuat sebuah *web* menjadi lebih interaktif, baik dalam deteksi maupun tanggapan melalui interaksi ke pengguna dengan halaman web. *Javascript* dapat langsung digabungkan dengan HTML tanpa harus di-*compile* terlebih dahulu.

### 2.5.2 PHP

Menurut Welling dan Thompson (2003:2), PHP adalah bahasa *scripting* untuk sisi *server* yang dirancang secara khusus untuk *web*. Dalam halaman HTML dapat dimasukkan kode-kode PHP yang akan dijalankan setiap kali halaman tersebut dieksekusi. Kode-kode PHP akan diinterpretasikan pada *server web* dan menghasilkan HTML atau output lainnya yang akan dilihat oleh pengunjung *web*.

PHP disusun tahun 1994 dan merupakan hasil kerja keras satu orang, Rasmus Lerdorf. Kemudian dilanjutkan oleh orang-orang lain dan telah melewati tiga kali penyusunan ulang secara besar untuk memberikan hasil produk yang matang seperti yang ada sekarang ini. Pada Januari 2001, PHP digunakan hampir lima juta daerah di seluruh dunia dan jumlah ini akan terus bertambah hingga saat ini.

PHP merupakan produk *open source*. PHP awalnya berarti *Personal Home Page*, tetapi dengan seiring berjalannya waktu diubah dengan penamaan konvensi rekursif GNU dan sekarang PHP ialah *PHP Hypertext Preprocessor*. Beberapa pesaing dari PHP adalah *Perl*, *Microsoft Active Server Pages (ASP)*, *Java Server Pages (JSP)*, dan *Allaire Cold Fusion*. Dalam perbandingan dengan produk-produk tersebut, PHP memiliki beberapa kekuatan tersendiri, diantaranya adalah:

a. Performa yang tinggi

PHP sangat efisien menggunakan sebuah *server* yang tidak mahal namun dapat melayani berjuta-juta permintaan per hari.

b. Integrasi *Database*

PHP memiliki koneksi yang mengizinkan kebanyakan sistem *database* dengan menggunakan *MySQL*, dapat melakukan koneksi langsung ke *postgreSQL*, *mSQL*, *Oracle*, *dbm*, *filePro*, *Hyperwave*, *Informix*, *InterBase*, dan *Sybase database*. Menggunakan *Open Database Connectivity Standard (ODBC)*, dapat melakukan koneksi ke banyak *database* yang disediakan oleh *driver ODBC*, termasuk produk *Microsoft*.

c. *Library* yang *built-in*

Karena PHP dirancang untuk digunakan pada *web*, PHP memiliki banyak fungsi yang telah dibangun untuk mendukung banyak tugas yang berguna pada *web*. Dengan PHP dapat menampilkan gambar GIF, koneksi dengan layanan *network* yang lain, mengirim *e-mail*, dan membuat file PDF, semuanya hanya dengan beberapa baris kode.

d. Biaya yang rendah

PHP gratis. PHP dapat di-*download* kapanpun dari situs <http://www.php.net> tanpa biaya.

e. Relatif mudah dipelajari dan digunakan

Sintaks dari PHP mengambil dasar bahasa pemrograman lain, utamanya C dan *Perl*. Jika telah mengetahui C atau *Perl* atau sebuah bahasa seperti C#, C++ atau *java*, maka PHP dapat hampir secara langsung dapat digunakan secara produktif.

f. Portabilitas

PHP dapat digunakan pada banyak sistem operasi. Kode PHP dapat ditulis pada operasi sistem UNIX yang gratis seperti Linux dan *FreeBSD*, operasi sistem UNIX yang komersial seperti Solaris dan IRIX, atau berbagai versi dari *microsoft windows*.

g. Ketersediaan *source code*

*Source code* PHP dapat diakses. Tidak seperti produk komersial, produk yang *source codenya* tertutup, jika ada sesuatu yang hendak dimodifikasi atau ditambahkan pada PHP, dapat dilakukan dengan langsung dan gratis.

## 2.6 Virtual Private Server (VPS)

VPS (*Virtual Private Server*) adalah teknologi virtualisasi *server*. Sebuah *physical server* dibagi menjadi beberapa VPS sehingga setiap VPS terlihat dan bekerja seperti sebuah *server* mandiri yang sebenarnya. Setiap VPS memiliki *Full Root Access*, Sistem Operasi, dan pengaturan sendiri untuk tiap unit *script*, *users*, pemrosesan, *file system*, dan sebagainya termasuk *resources server* seperti CPU dan RAM yang berdiri sendiri. Berbeda dengan *shared hosting* yang menggunakan *resource server* bersama-sama dan saling mempengaruhi, proses yang berjalan pada suatu VPS tidak akan mempengaruhi VPS yang lain dalam satu server.

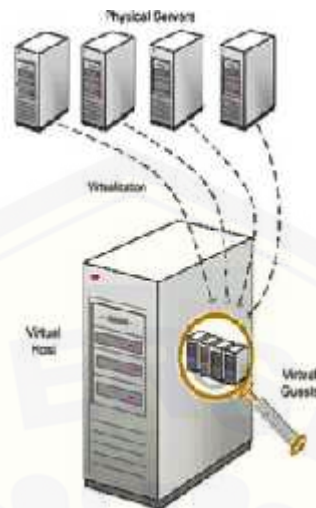
VPS memungkinkan beberapa sistem operasi dijalankan pada satu mesin server fisik tunggal secara bersamaan. Hal ini dapat dilakukan tanpa melakukan partisi ulang dan boot ulang. Pada VPS yang disediakan akan dijalankan sistem

operasi sesuai dengan yang diinginkan. Dengan cara ini maka pengguna dapat melakukan *booting* suatu sistem operasi, misal Linux sebagai sistem operasi tuan rumah (*host*) dan menjalankan sistem operasi lainnya. Sistem operasi yang dijalankan didalam sistem operasi tuan rumah dikenal dengan istilah sistem operasi tamu (*guest*) (Eckart, 2008).

Dalam lingkungan para *virtualized*, pengguna menyadari *hypervisor* dan antarmuka langsung dengan sistem *host* sumber daya, dengan *hypervisor real time* menerapkan kontrol akses dan lokasi sumber daya. Hal ini mengakibatkan kinerja *guest* sama sebagai tuan rumah dan dengan demikian dapat berkomunikasi dengan aslinya. Sistem mirip UNIX, seperti Linux, beberapa varian BSD, Plan9, dan *OpenSolaris* saat ini dikenal untuk mendukung metode ini virtualisasi. Namun menginstal sistem operasi sebagai tamu para *virtualized* cenderung memerlukan lebih banyak pengetahuan tentang sistem operasi untuk memilikinya menggunakan *hypervisor* khusus *kernel* dan perangkat.

Karena sifat VPS yang terisolasi, VPS dapat digunakan sebagai pengujian sebuah *software*. Sebagai contoh, sebuah server fisik mungkin memiliki dua *virtual private server* berjalan: satu tuan rumah dan yang kedua rumah salinannya. Ketika perubahan kepada bagian-bagian penting dari perangkat lunak harus dibuat, mereka dapat diuji dalam VPS kedua, memungkinkan untuk rincian pengujian yang akan dilakukan tanpa memerlukan beberapa server fisik. VPS juga kadang-kadang digunakan sebagai *honeypots* yang memungkinkan sebuah mesin dengan sengaja menjalankan *software* dengan keamanan yang diketahui cacat tanpa membahayakan sisa *server*. Beberapa *honeypots* dapat dengan cepat membuat VPS melalui cara ini.





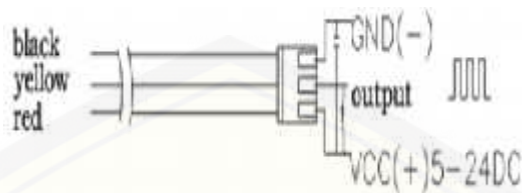
Gambar 2.1 Diagram Virtualisasi VPS

Dalam pemanfaatan VPS, kebutuhan untuk perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) tergantung dari berapa jumlah VPS yang akan menjadi *host* dan juga spesifikasi dari VPS yang diinginkan. Semakin banyak jumlah VPS yang akan diciptakan dan tingginya spesifikasi VPS yang diinginkan maka semakin tinggi pula kebutuhan *hardware*. Masalah jaringan juga harus diperhatikan pada sebuah VPS harus mempunyai jaringan yang baik, khususnya koneksi ke internet. Kemudian *software* yang digunakan dalam melakukan virtualisasi ini antara lain adalah: Microsoft Virtual Server, VMware ESX Server, Xen, Virtuozzo, Vserver, dan OpenVZ (Eka *et al*, 2010).

### 2.7 Sensor Water Flow

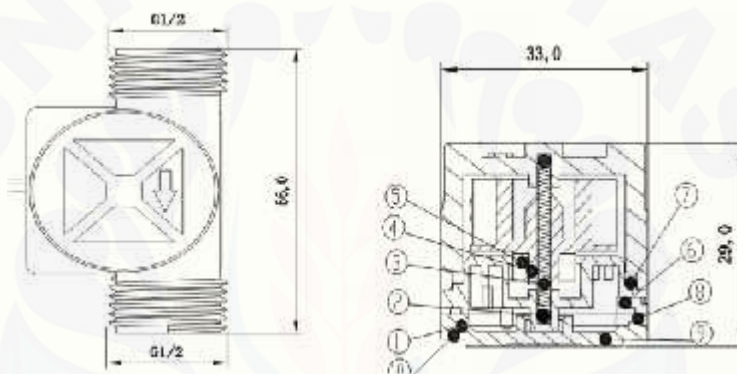
Sensor ini memanfaatkan aliran air yang mengalir sehingga menggerakkan kincir yang ada pada sensor. Pada masing-masing sisi kincir tersebut dipasang 2 komponen, yaitu *super bright* LED dan *photodiode* yang berfungsi menghasilkan output tegangan pada sensor tersebut. *Water flow* sensor terdiri dari tubuh katup plastik, rotor air, dan sensor hall efek. Ketika air mengalir melalui gulungan rotor-rotor akan menghasilkan perubahan kecepatan sesuai dengan tingkat aliran.

Kelebihan sensor ini adalah hanya membutuhkan 1 sinyal selain jalur 5V DC dan *ground*.



Gambar 2.2 Skematik Instalasi Sensor *Water Flow*

(Sumber: *Seed Studio Works*)



Gambar 2.3 Dimensi Mekanik Sensor *Water Flow*

(Sumber: *Seed Studio Works*)

Tabel 2.2 Komponen Sensor *Water Flow*

(Sumber: *Seed Studio Works*)

No.	Nama	Kuantitas	Material
1	Valve Body	1	PA66 + 33% glass fiber
2	Stainless Steel Bead	1	Stainless Steel SUS304
3	Axis	1	Stainless Steel SUS304
4	Impeller	1	POM
5	Ring Magnet	1	Ferrite
6	Middle Ring	1	PA66 + 33% glass fiber
7	O-Seal Ring	1	Rubber

8	Electronic Seal Ring	1	Rubber
9	Cover	1	PA66 + 33% glass fiber
10	Screw	4	Stainless Steel SUS304
11	Cable	1	1007 WG

Sensor *water flow* ini terdiri dari katup plastik, rotor air, dan sebuah sensor *hall effect*. Prinsip kerja sensor ini adalah dengan memanfaatkan fenomena efek *hall*. Efek *hall* ini didasarkan pada efek medan magnetik terhadap partikel bermuatan yang bergerak. Ketika ada arus listrik yang mengalir pada divais efek *hall* yang ditempatkan dalam medan magnet yang arahnya tegak lurus arus listrik, pergerakan pembawa muatan akan berbelok ke salah satu sisi dan menghasilkan suatu medan listrik. Medan listrik terus membesar hingga gaya Lorentz yang bekerja pada partikel menjadi nol. Perbedaan potensial antara kedua sisi divais tersebut disebut potensial *hall*. Potensial *hall* ini sebanding dengan medan magnet dan arus listrik yang melalui divais.

Tabel 2.3 Spesifikasi Dasar Sensor *Water Flow*

(Sumber: *Seed Studio Works*)

<b>Spesifikasi Dasar Sensor</b>
Bekerja pada tegangan 5V DC - 24V DC
Arus maksimum 15 mA (DC 5V)
Berat sensor 43 gram
Tingkat aliran rentang 0,5 - 60L / menit
Suhu pengoperasian 0°C - 80°
Operasi kelembaban 35% - 90% RH
Operasi tekanan bawah 1.75 Mpa
Store temperature -25°C - +80°
Store humidity 25% - 90% RH

## 2.8 Raspberry Pi B+

Raspberry Pi adalah salah satu jenis dari *Single Board Computer* (SBC). Pada perkembangannya ada beberapa merk *single board computer*, salah satunya adalah Raspberry Pi. Raspberry Pi adalah komputer kecil seukuran kartu kredit. Raspberry Pi dikembangkan di Inggris pada tahun 2011 oleh Raspberry Pi Foundation yang bertujuan untuk mempromosikan pengajaran dasar ilmu komputer. Komputer mini ini mampu bekerja layaknya PC dengan kemampuan untuk menjalankan OS Linux dan aplikasinya, seperti multimedia (*audio, video, picture*), *programming* (QT, Python, C++), *database server*, dll.

Raspberry Pi memiliki *System On Chip* Broadcom BCM2835 SoC dengan *processor* ARM1176JZF-S 700 Mhz, Broadcom *Video Core IV* GPU, dengan RAM 512 MB. Selain itu untuk *booting* dan *storage* menggunakan *SD Card*. Dengan arsitektur *processor* yang ada saat ini mini PC tersebut belum bisa diinstall dengan OS terbaru seperti Windows XP, Windows 7 ataupun 8, akan tetapi Raspberry Pi dapat diinstall beberapa OS seperti Raspbian berbasis Linux Debian, Arch Linux ARM, Raspbmc, OpenELEC, Android. Berikut ini adalah beberapa kelebihan dari Raspberry Pi, antara lain:

- a. Komputer yang biasa digunakan untuk melakukan kegiatan ringan sehari-hari, seperti menonton *HD movie*, *word processing*, mendengarkan musik, dan kegiatan lainnya.
- b. Bisa dihubungkan dengan aneka macam sensor seperti sensor cahaya, suhu, gerakan, dll.
- c. Bisa dibuat sebagai *Web Server*.
- d. Bisa dijadikan *Server NAS (Network Attached Storage)*.
- e. Bisa dikombinasikan bersama Arduino.
- f. *Download manager*.
- g. *Print Server*
- h. *Wifi Internet Radio Player*.

- i. Bisa digunakan menjadi *server* untuk *hosting website* berbasis html, php dan mysql.
- j. *Automation*



Gambar 2.4 Tampilan Raspberry Pi tipe B+

(Sumber: [www.raspberrypi.org](http://www.raspberrypi.org))

Raspberry Pi mempunyai *input* dan *output*, antara lain :

- a. HDMI, dapat dihubungkan ke LCD TV yang mempunyai *port* HDMI atau dengan kabel konverter HDMI *to* VGA dapat dihubungkan ke monitor PC.
- b. *Video analog* (RCA *port*), dapat dihubungkan ke televisi sebagai alternatif jika tidak memilih *monitor* PC.
- c. *Audio output*.
- d. 4 buah *port* USB dengan *output* 1,2 A.
- e. 40 pin I/O *digital*.
- f. CSI *port* (Camera Serial Interface).
- g. DSI (Display Serial Interface).
- h. LAN *port* (*network*).
- i. SD Card slot untuk memori SD Card yang dapat menyimpan sistem operasi, berfungsi seperti *hardisk* pada PC.

	Pin No.		
3.3V	1	2	5V
GPIO2	3	4	5V
GPIO3	5	6	GND
GPIO4	7	8	GPIO14
GND	9	10	GPIO15
GPIO17	11	12	GPIO18
GPIO27	13	14	GND
GPIO22	15	16	GPIO23
3.3V	17	18	GPIO24
GPIO10	19	20	GND
GPIO9	21	22	GPIO25
GPIO11	23	24	GPIO8
GND	25	26	GPIO7
DNC	27	28	DNC
GPIO5	29	30	GND
GPIO6	31	32	GPIO12
GPIO13	33	34	GND
GPIO19	35	36	GPIO16
GPIO26	37	38	GPIO20
GND	39	40	GPIO21

Gambar 2.5 GPIO Raspberry Pi tipe B+

(Sumber: [www.raspberrypi.org](http://www.raspberrypi.org))

GPIO merupakan sederet pin yang terdiri dari 40 pin dengan berbagai fungsi. Selain sebagai *input output* pada beberapa pin, GPIO juga berfungsi sebagai komunikasi serial I2C, SPI, dan serial komunikasi UART.

### 2.9 Pengukuran Debit Air

Cara mengukur debit air untuk saluran berbentuk penampang bebas (saluran alam) atau sumber irigasi, metode yang paling umum digunakan adalah dengan menggunakan prinsip matematika dan kalkulus, yaitu benda dibagi menjadi beberapa persegi panjang terlebih dahulu. Luas penampang basah adalah jumlah luas kotak yang tersedia dengan kedalamannya. Lebar tiap kotak adalah seperlima dari lebar saluran air (Finawan dan Mardiyanto, 2011:29).

Besaran debit air dapat dihitung dengan:

$$Q = V \times A \dots\dots\dots (2.1)$$

dimana: Q = debit air

V = kecepatan aliran air (m/dt)

A = luas penampang basah (m<sup>2</sup>)

### 2.10 Pengukuran *Delay*

Salah satu parameter untuk menilai QOS (*Quality of Service*) dari sebuah jaringan adalah *delay*. *Delay* adalah waktu tunda suatu paket yang diakibatkan oleh proses transmisi dari satu titik ke titik lain yang menjadi tujuannya. *Delay* di dalam jaringan dapat digolongkan sebagai berikut:

a. *Packet Delay*

*Delay* yang disebabkan oleh waktu yang diperlukan untuk proses pembentukan paket IP dari informasi *user*. *Delay* ini hanya terjadi sekali saja, yaitu di *source* informasi.

b. *Queuing Delay*

*Delay* ini disebabkan oleh waktu proses yang diperlukan oleh *router micro second*.

c. *Delay Propagasi*

Proses perjalanan informasi selama di dalam media transmisi, misalnya SDH, *coax* atau tembaga yang dapat menyebabkan propagasi.

Berikut ini adalah tabel parameter kualitas sebuah jaringan dilihat dari besarnya *delay* menurut ITU-T:

Tabel 2.4 Standarisasi ITU-T *Delay*

<b>Kategori <i>Delay</i></b>	<b>Besar <i>Delay</i> (ms)</b>
Sangat Bagus	< 150 ms
Bagus	150 – 300 ms
Sedang	300 – 450 ms
Jelek	> 450 ms

Untuk menghitung besaran nilai *delay* dapat digunakan rumus:

$$delay = paket_{terima} - paket_{kirim} \dots\dots\dots (2.2)$$

## BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

Dalam bab ini akan dijelaskan mengenai beberapa hal pokok, yaitu parameter atau objek penelitian, cara pengamatan variabel atau parameter, tempat dan waktu penelitian, langkah-langkah dalam pengumpulan data dan manajemen penelitian di lapangan, pengolahan data serta analisis data yang dipakai. Semuanya dijelaskan secara cermat dan jelas. Adapun uraian dari metode penelitian studi analisis ini adalah sebagai berikut :

### 3.1 Prosedur Penelitian

Dalam proses pembuatan skripsi dan penelitian ini, dibuat langkah-langkah dan prosedur penelitian sebagai berikut:

#### 1. Studi Literatur Terhadap Objek / Data dan Penelitian

Tahap awal dari penelitian ini adalah dengan mencari studi literatur dari penelitian sebelumnya sehingga diharapkan penelitian dapat dilaksanakan dan memberikan arahan untuk mengurangi kesalahan.

#### 2. Perencanaan Alat

Tahap selanjutnya ini adalah melakukan perancangan alat untuk membuat sistem *monitoring* debit air menggunakan *web*.

#### 3. Pembuatan Alat

Pada tahap ini, alat yang telah direncanakan akan dibuat menjadi sebuah sistem yang diharapkan bekerja dengan baik.

#### 4. Pengujian Alat dan Analisis

Pada tahap ini dilakukan pengujian alat yang telah dibuat. Hal yang akan di uji dan di analisis adalah keberhasilan penggunaan sensor, keakuratan *server*, dan proses pengiriman paket datanya yang akan dilakukan pada interval waktu yang berbeda, yaitu pagi dan malam.



## 3.2 Alat dan Bahan

### 3.2.1 Sensor *Water Flow*

Sensor *water flow* akan digunakan sebagai pendeteksi aliran debit air. Secara fisik, sensor ini terdiri dari tubuh katup plastik, rotor air, dan sensor hall efek. Untuk menggunakannya cukup hubungkan sensor *water flow* ini dengan Raspberry Pi sebagai sistem minimumnya.



Gambar 3.1 Sensor *Water Flow*

(Sumber: *Seed Studio Works*)

Sensor *water flow* menggunakan pulsa kotak (*square*) sebagai *output*-nya. Hasil awal yang didapatkan dari pengukuran sensor ini adalah nilai frekuensi. Sehingga nilai frekuensi tersebut nantinya akan digunakan sebagai referensi untuk menampilkan nilai debit air. Untuk mendapatkan hasil nilai debit air akan digunakan sebuah rumus dengan acuan *datasheet*, dimana akan digunakan persamaan linear sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\frac{y - y_1}{y_2 - y_1} &= \frac{x - x_1}{x_2 - x_1} \\ \frac{y - 120}{240 - 120} &= \frac{x - 16}{32,5 - 16} \\ \frac{y - 120}{120} &= \frac{x - 16}{16,5} \\ 16,5y - 1980 &= 120x - 1920 \\ 16,5y &= 120x + 60 \\ y &= \frac{120x + 60}{16,5}\end{aligned}$$

Sehingga akan didapatkan hasil rumus debit air sebagai berikut:

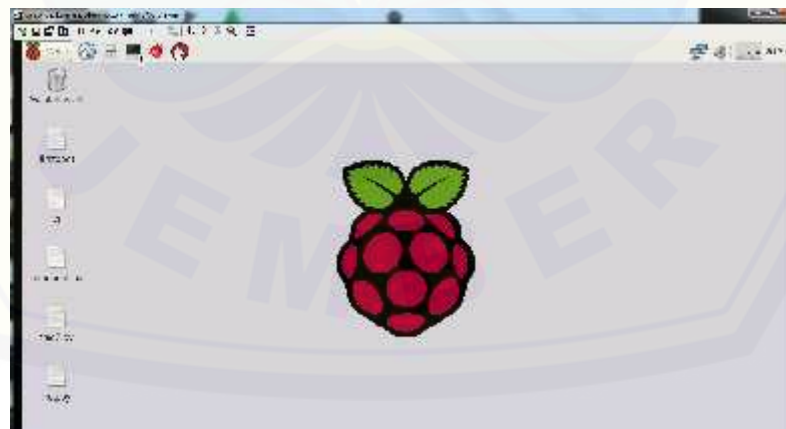
$$debit = \frac{(120 \times frekuensi) + 60}{16,5} \dots\dots\dots (3.1)$$

Kemudian akan dilakukan dengan pengujian pembacaan nilai sensor berdasarkan nilai *datasheet* yang sudah ditentukan oleh pabrikan pembuat sensor untuk dapat mengetahui tingkat *error* persen alat yang sudah dibuat. Tingkat nilai *error* persen dapat diketahui dengan menggunakan rumus:

$$EP = \left| \frac{debit_{data} - debit_{alat}}{debit_{data}} \right| \times 100\% \dots\dots\dots (3.2)$$

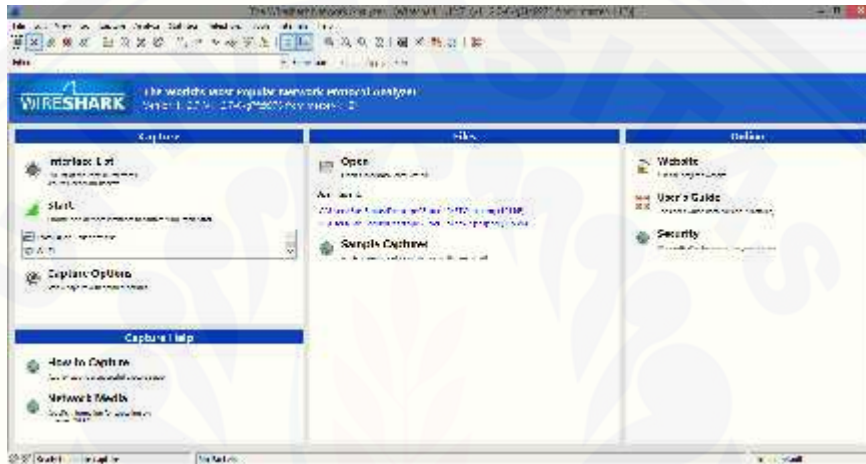
### 3.2.2 Raspberry Pi 802.11n Wireless Adapter tipe B+

Raspberry Pi akan digunakan sebagai pengganti rangkaian sistem minimum (memproses data *analog* menjadi data *digital*) dan kemudian akan mengirimkan data ke *server* secara otomatis melalui jaringan *wireless*. Raspberry Pi akan disambungkan dengan perangkat PC atau laptop yang sebelumnya sudah dilakukan instalasi *software VNC Viewer*, dimana *software* ini merupakan *software remote control* yang dapat melakukan bantuan akses untuk bekerja di komputer lain yang terhubung dalam satu jaringan. *VNC Viewer* dapat diakses menggunakan *default port* 5800 atau 5801 untuk protokol HTTP.

Gambar 3.2 Tampilan *Software VNC Viewer*Gambar 3.3 Tampilan Autentifikasi *Software VNC Viewer*Gambar 3.4 Tampilan *Interface Raspberry Pi*

3.2.3 Software Wireshark

Wireshark merupakan *software network analyzer* yang banyak digunakan untuk menganalisa kinerja jaringannya termasuk protokol didalamnya. *Software* ini mampu menangkap paket-paket data yang ada dalam jaringan. Dengan menggunakan bantuan *software* Wireshark, nantinya akan dilakukan proses analisa kualitas pengiriman paket data (QoS) pada protokol HTTP.



Gambar 3.5 Tampilan Software Wireshark

Hasil data yang di dapatkan dari *software* ini, nantinya akan digunakan untuk mengukur nilai *delay*, *bitrate*, dan *RTO (Request Time Out)*. Berikut ini adalah rumus yang akan digunakan dalam perhitungan beberapa parameter tersebut:

- a. *Delay*

$$delay = paket_{terima} - paket_{kirim} \dots\dots\dots (3.3)$$

- b. *Bitrate*

$$Bitrate = jumlah\ paket\ data \times delay \dots\dots\dots (3.4)$$

- c. *RTO (Request Time Out)*

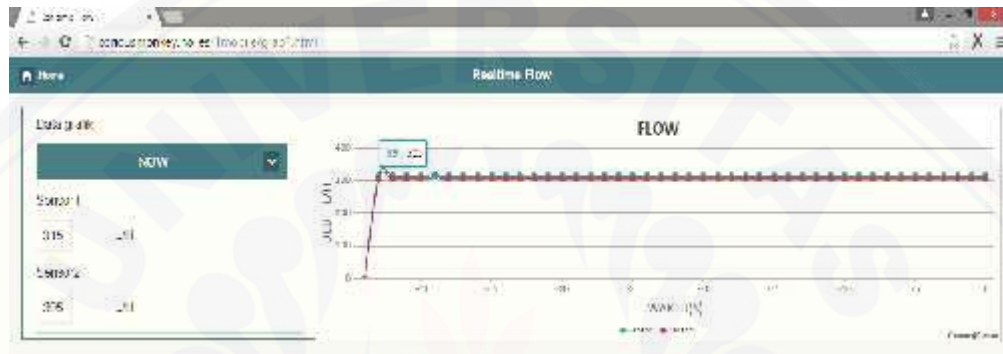
$$RTO = \frac{G}{B} \times 100\% \dots\dots\dots (3.5)$$

dimana :  $G$  = jumlah kegagalan paket terkirim

$B$  = jumlah total paket yang dikirim

### 3.2.4 PC atau Laptop

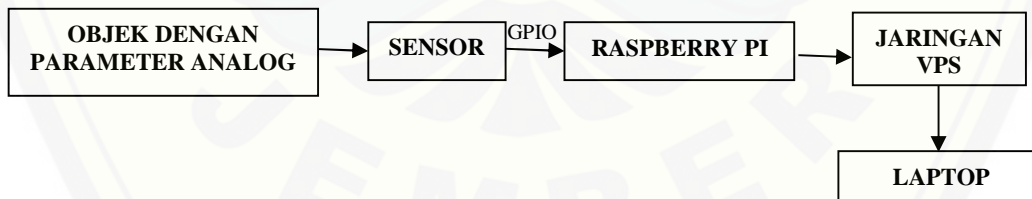
PC atau Laptop akan digunakan sebagai *router* bantuan akses jaringan pada Raspberry Pi dan juga sebagai penampil *output monitoring*.



Gambar 3.6 Tampilan *Monitoring* Pada *Web Browser*

## 3.3 Diagram Perancangan Alat

### 3.4.1 Blok Diagram Sistem



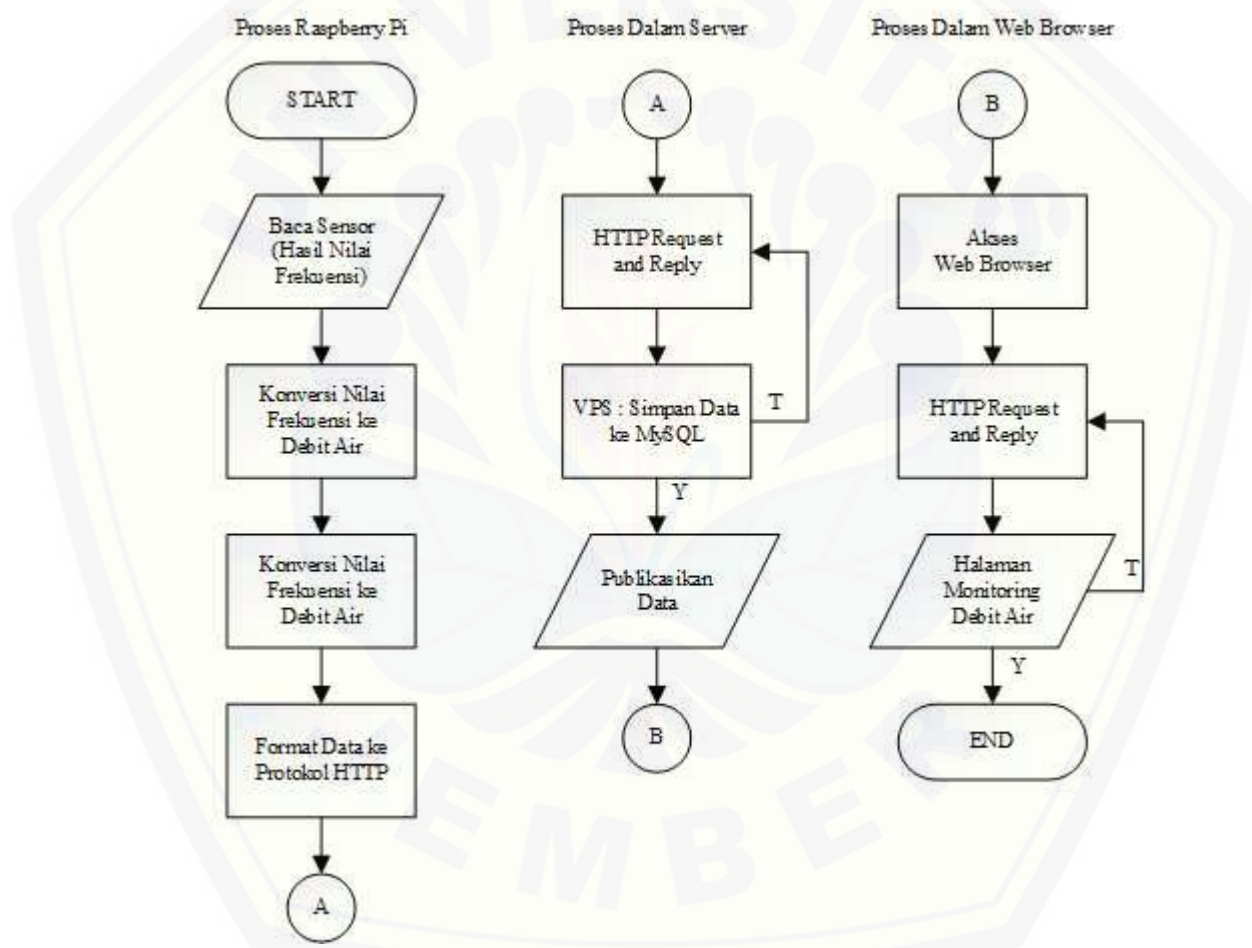
Gambar 3.7 Blok Diagram Sistem

Fungsi dari masing-masing bagian adalah sebagai berikut:

- Sensor *Water Flow* berfungsi sebagai pendeteksi aliran distribusi debit air.
- Raspberry Pi berfungsi sebagai pengganti rangkaian sistem minimum atau mikrokontroler (memproses data analog menjadi data digital).

- c. PC atau Laptop berfungsi sebagai *router* bantuan akses jaringan pada Raspberry Pi.
- d. Jaringan VPS berfungsi sebagai teknologi virtualisasi *server*.
- e. PC atau Laptop berfungsi sebagai penampil *output monitoring* debit air dan nantinya akan ditampilkan secara *real time* lewat *web browser*.

### 3.4.2 Flow Chart



Gambar 3.8 Flow Chart Sistem Secara Keseluruhan

Gambar 3.8 merupakan gambaran sederhana langkah-langkah alat dalam melakukan *monitoring* debit air menggunakan sistem telemetri. Hasil data yang telah