

PROTOTYPE ALAT PEMANTAU SALURAN AIR BAWAH TANAH DENGAN MENGGUNAKAN WEBCAM C170 BERBASIS RASPBERRY PI

Irwansyah¹
Hendra Kusumah²
Muhammad Syarif³

e-mail : hendra.kusumah@raharja.info, irwansyah@raharja.info, muhammad.syarif@raharja.info

ABSTRACT

Along with the times, recently there have been found tool to facilitate human's work. Electronics is one of technology to facilitate human's work. One of human desire is being safe, so that people think to make a tool which can monitor the surrounding condition without being monitored with people's own eyes. Public awareness of the underground water channels currently felt still very little so frequent floods. To avoid the flood disaster monitoring needs to be done to underground water channels. This tool is controlled via a web browser. for the components used in this monitoring system is the Raspberry Pi technology where the system can take pictures in real time with the help of Logitech C170 webcam camera. web browser and Raspberry Pi make everyone can control the devices around with using smartphone, laptop, computer and ipad. This research is expected to be able to help the users in knowing the blockage on water flow and monitored around in realtime.

Keywords : Web Browser, Raspberry Pi, Webcam C170

ABSTRAK

Seiring dengan berkembangnya zaman, saat ini manusia telah banyak menciptakan alat untuk mempermudah pekerjaannya. Elektronika adalah salah satu dari teknologi yang diperlukan untuk membantu kehidupan manusia agar menjadi lebih mudah. Salah satu keinginan setiap manusia adalah ingin merasa aman, sehingga orang berusaha untuk membuat suatu alat yang bisa memantau kondisi di sekitarnya. Kepedulian masyarakat terhadap saluran air bawah tanah saat ini dirasakan masih sangat sedikit sehingga sering terjadi bencana banjir. Untuk menghindari bencana banjir tersebut perlu dilakukan monitoring terhadap saluran air bawah tanah. Penelitian ini bertujuan untuk membuat prototype alat pemantau sumbatan air yang dapat membantu manusia dalam meringankan pekerjaannya dalam memantau saluran air bawah tanah. Alat ini dikendalikan melalui web browser. untuk komponen yang digunakan dalam sistem pemantauan ini adalah teknologi Raspberry Pi dimana sistem tersebut bisa mengambil gambar secara real time dengan bantuan kamera webcam Logitech C170. Web Browser dan Raspberry Pi ini membuat siapa saja mampu mengendalikan perangkat-perangkat yang ada disekitarnya hanya dengan menggunakan sebuah smartphone, laptop, komputer dan IPAD. Penelitian ini diharapkan dapat membantu para pengguna dalam mengetahui sumbatan yang ada pada saluran air bawah tanah serta melakukan pemantauan sekitar secara realtime.

Kata Kunci: Web Browser, Raspberry Pi, Webcam C170

PENDAHULUAN

Saat ini teknologi merupakan salah satu bidang yang memiliki peran cukup penting di beberapa aspek kehidupan. Kebutuhan manusia akan komunikasi dan informasi merupakan salah satu aspek yang sangat dipengaruhi oleh kemajuan teknologi. Teknologi membuat segala sesuatu yang kita lakukan menjadi lebih mudah. Manusia selalu berusaha untuk menciptakan sesuatu yang dapat mempermudah aktivitasnya, hal inilah yang mendorong perkembangan teknologi yang telah bganyak menghasilkan alat sebagai

piranti untuk mempermudah kegiatan manusia bahkan menggantikan peran manusia dalam suatu fungsi tertentu. Teknologi memegang peran penting di era modernisasi seperti saat ini, dimana teknologi tidak dapat dipisahkan dalam kehidupan sehari-hari.

Perkembangan teknologi dan ilmu pengetahuan pada masa sekarang dirasakan sudah semakin maju, hal tersebut dapat kita lihat dari banyaknya penemuan-penemuan baru di berbagai ilmu. Oleh karena itu pada zaman ini kita perlu untuk mempertahankan kemampuan dalam berkompetisi di bidang teknologi. Dalam bidang teknologi saat ini

sudah banyak yang bisa dirasakan masyarakat, salah satunya untuk mempermudah segala macam pekerjaan di bidang industri, pendidikan, pemerintahan dan lain sebagainya.

Kepedulian masyarakat pada saluran air bawah tanah saat ini dirasakan masih sangat sedikit sehingga sering terjadi bencana banjir. Untuk menghindari bencana banjir tersebut perlu dilakukan monitoring terhadap saluran air bawah tanah. Monitoring yang sudah dilakukan saat ini masih belum maksimal karena untuk melakukan pengecekan serta mengetahui ada atau tidaknya sumbatan yang ada pada saluran air bawah tanah masih dilakukan secara manual, sehingga masih sulit untuk dilakukan pemantauan terhadap saluran air bawah tanah lebih dalam. Oleh karena itu peneliti ingin menciptakan sebuah alat yang mampu memonitoring saluran air bawah tanah secara realtime. Perancangan alat pemantau saluran air bawah tanah ini bertujuan untuk mempermudah manusia dalam memeriksa dan memastikan jenis sumbatan yang ada sehingga mampu menghindari terjadinya bencana banjir.

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan Raspberry pi B+ dimana raspberry ini berperan sebagai pengontrol dan pemroses data serta mampu mengambil gambar secara realtime dengan bantuan Webcam. Raspberry Pi adalah komputer mikro berukuran seperti kartu kredit yang dikembangkan oleh raspberry pi foundation, Inggris. Komputer single board ini dikembangkan dengan tujuan untuk mengajarkan dasar-dasar ilmu komputer dan pemrograman untuk siswa sekolah diseluruh dunia. Raspberry pi ini sangat berbeda dengan mikrokontroler kebanyakan, dan sebenarnya raspberry ini seperti komputer.

PERMASALAHAN

Kemajuan teknologi secara umum ini mengarah pada sistem monitoring secara nirkabel, karena itu sangat efektif, dan aman. Salah satu bentuk sistem monitoring elektronik yang saat ini banyak dikembangkan adalah pada monitoring sistem jarak jauh. Pada penelitian ini pengontrolan alat elektronika digunakan untuk mengendalikan alat-alat elektronika sehingga pengguna cukup mengontrol dari web interface melalui PC, smartphone atau ipad.

Dalam permasalahan yang ada dibidang industri serta memanfaatkan perkembangan ilmu elektronika, pemantauan kondisi saluran air bawah tanah saat ini dirasakan cukup penting untuk menghindari terjadinya banjir dan melakukan pemantauan secara realtime terhadap saluran air bawah tanah.

Dari permasalahan yang diidentifikasi pada pendahuluan, adapun penjelasan secara ringkas dari permasalahan yang ada yaitu, bagaimana sistem monitoring yang dilakukan terhadap saluran air bawah tanah, kemudian bagaimana merancang dan membuat alat yang mampu memantau saluran air bawah tanah. dan bagaimana membuat *web interface* yang mudah dipahami oleh pengguna untuk mengendalikan alat.

LITERATURE REVIEW

Banyak penelitian yang sebelumnya dilakukan mengenai pengontrolan secara nirkabel dan alat pemantau ini, namun pada penelitian ini belum ada yang membuat sebuah alat pemantau yang mampu berjalan diatas air. Beberapa literature review sebagai berikut :

1. Penelitian yang dilakukan oleh Haerul Nurdiana dari Perguruan Tinggi Raharja yang berjudul "PEMANTAUAN RUANG KOMPUTER MENGGUNAKAN KOMPUTER MINI RASPBERRY PI B PADA SMPN 1 PASARKEMIS" pada tahun 2013. Penelitian ini menjelaskan tentang pemantauan sebuah ruangan komputer menggunakan web browser.
2. Penelitian yang dilakukan oleh Indra Pati Andhika Pribadidari Universitas Gunadarma yang berjudul "ROBOT PENGINTAI MENGGUNAKAN PC BERBASIS MIKROKONTROLER AT89S51" pada tahun 2012. Jurnal ini membahas tentang pengintaian yang dilakukan oleh robot dan di kontrol oleh pengguna melalui sebuah komputer untuk memantau keadaan sekitar melalui kamera yang terpasang.
3. Penelitian yang dilakukan oleh Ilham Janu Saputro (2010) yang berjudul "Robot Internet Nirkabel".

- Penelitian ini membahas tentang mengendalikan robot secara remote lokal, yang dapat dilakukan dengan memanfaatkan protokol TCP/IP. Robot Internet Nirkabel ini juga dapat dikendalikan melalui jaringan internet dengan menggunakan Web Browser yang membuka Interface web robot melalui internet. Akan tetapi dibutuhkan sebuah teknologi Port Forwarding untuk bisa menghubungkan jaringan robot internal dengan jaringan ip publik yang diberikan oleh Internet Service Provider (ISP). Teknologi Port Forwarding dilakukan dengan cara menyamakan port dari router yang terhubung dengan IP publik dengan port yang berada pada wireless robot. Kemudian akan didapatkan sebuah kombinasi IP publik dengan port yang akan menjadi IP publik dari robot.
4. Penelitian yang telah dilakukan oleh Kurniawan (2010) yang berjudul "Pengontrolan Alat Elektronik Rumah Tangga Menggunakan Mikrokontroler AT89S52 berbasis WEB" diusulkan untuk memperbaiki kekurangan yang ada pada penelitian sebelumnya, dimana kekurangan pada penelitian sebelumnya tersebut masih belum terintegrasi dengan baik. Untuk memperbaiki dan mengembangkan sistem pada penelitian sebelumnya, maka pada penelitian ini menggunakan metode berbasis Internet Protocol (IP) dengan aplikasi Visual Basic. Namun, upaya tersebut masih belum dapat diimplementasikan dan belum optimal karena pada sistem ini masih menggunakan beberapa alat, sehingga proses pengontrolan kurang efisien.
 5. Penelitian yang dilakukan oleh Nurdiansyah dari STMIK Raharja yang berjudul "HOME APPLIANCES CONTROLLING WITH MOBILE DEVICE BASED ON ANDROID OS" pada tahun 2013. Penelitian ini membahas tentang pengendalian peralatan rumah menggunakan smartphone android menggunakan media jaringan wireless.
 6. Penelitian yang dilakukan oleh Helmi Muhammad Shaiq ,dkk dari Universitas Diponegoro Semarang yang berjudul "PERANCANGAN KAMERA PEMANTAU NIRKABEL MENGGUNAKAN RASPBERRY PI MODEL B" pada tahun 2014. Dalam penelitian ini membahas mengenai perancangan system kamera pada suatu ruangan secara nirkabel dengan menggunakan raspberry pi.
 7. Penelitian yang dilakukan oleh Maya Rahayu ,dkk dari FPTK UPI Bandung yang berjudul "PENGONTROLAN ALAT ELEKTRONIKA MELALUI MEDIA WI-FI BERBASIS RASPBERRY PI" pada tahun 2014. Pada penelitian ini dirancang sebuah alat kontrol yang dapat digunakan untuk mengendalikan alat elektronika melalui media Wi-Fi berbasis raspberry pi.
 8. Penelitian yang dilakukan oleh Wellina Leonardy dari Universitas Katolik Indonesia Atma jaya, Jakarta Selatan yang berjudul "APLIKASI MOBILE ROBOT PEMANTAU RUANGAN MELALUI INTERNET DENGAN MOBILE PHONE BERBASIS ANDROID" pada tahun 2013. Penelitian ini bertujuan untuk merancang perangkat lunak mobile phone yang dapat mengirim gambar ke perangkat lain maupun menerima data perintah dari perangkat lain melalui internet untuk diaplikasikan pada system pemantau ruangan.
 9. Penelitian yang dilakukan oleh Wirawan ,dkk dari Institut Teknologi Sepuluh November, Surabaya yang berjudul "Rancang Bangun Sistem Transfer Video Real Time Menggunakan Jaringan Mobile Ad Hoc pada Robot ITS -01" pada tahun 2013. Dalam penelitian ini memaparkan mengenai implementasi komunikasi multihop dengan menggunakan bridge untuk menggabungkan dua segmen jaringan nirkabel mode add hoc. Metode ini ditujukan untuk mengatasi konektivitas yang terputus ketika robot berjalan sangat jauh dari komputer kontrol dengan menempatkan sebuah

node perantara yang dapat menjangkau kedua node.

10. Penelitian yang dilakukan oleh Arie .S.M Lumenta dari Jurusan Teknik Elektro Fakultas teknik UNSART yang berjudul “PEMANFAATAN KOMPUTER TABLET ANDROID SEBAGAI PENGENDALI ROBOT BERODA EMPAT” pada tahun 2012. Penelitian ini bertujuan untuk menjadikan tablet android sebagai pengendali robot beroda empat dengan memanfaatkan WLAN.

PEMECAHAN MASALAH

Setelah mengamati dan meneliti dari beberapa permasalahan yang ada, terdapat beberapa alternatif pemecahan dari permasalahan yang dihadapi, antara lain:

1. Membuat sistem yang dapat digunakan secara aman dan praktis.
2. Membuat sebuah kapal berkamera yang dapat digunakan dan dikendalikan melalui web browser.

Proses pengendalian diawali dengan pembukaan URL atau IP address jika alamat tersebut bisa dibuka maka *user* akan dilanjutkan ke *form login* namun jika tidak dibuka *user* diminta untuk mengecek kembali koneksi jaringan komputer yang ada. Setelah berhasil *login*, tampilan halaman kontrol akan terbuka.

METODE PENELITIAN

Pada saat ini terdapat banyak metodologi dalam pembangunan sistem. Salah satu metodologi yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode prototype. Secara umum pembangunan sistem pada model prototype terdapat tahapan-tahapan sebagai berikut :

a. Metode Analisa Kebutuhan

Metode ini melakukan analisa suatu sistem yang sudah ada, bagaimana sistem itu berjalan dan apakah kekurangan dari sistem tersebut. Saluran air bawah tanah merupakan tempat mengalirnya air sebelum menuju sungai yang kemudian bermuara dilaut. Monitoring pada sistem yang sekarang dalam penggunaannya masih manual, sehingga perlu

adanya sistem yang dapat membantu pekerjaan di bidang ini.

b. Metode Perancangan Sistem

Metode ini dimaksudkan untuk menghasilkan suatu rangkaian alat yang tepat sehingga diperoleh hasil rancangan yang sesuai dengan yang diinginkan. Melalui tahapan pembuatan flowchart dari sistem yang akan dibuat dan pembuatan desain aplikasi pengontrolan berupa perancangan perangkat lunak (software) dan perangkat keras (Hardware).

c. Dokumentasi dan implementasi sistem

tahap ini dilakukan untuk pengumpulan hasil kerja menjadi suatu dokumen untuk menjelaskan dari awal pembuatan sistem hingga menjadi layak untuk diimplementasikan.

TINJAUAN PUSTAKA

Metode penelitian prototype

- Menurut Simarmata (2010 : 64),” Prototype adalah perubahan cepat didalam perancangan dan pembangunan prototype.
- Menurut Wiyancoko (2010 : 120),” prototype adalah model produk yang mewakili hasil produksi yang sebenarnya”.
- Dari beberapa pendapat yang dikembangkan diatas disimpulkan bahwa prototype adalah proses pembuatan produk dalam perancangan.

PEMBAHASAN

1. Raspberry Pi

Raspberry Pi adalah sebuah komputer berukuran sebesar kartu kredit yang terhubung ke televisi dan sebuah keyboard. Komputer kecil ini bisa digunakan untuk proyek-proyek elektronik, dan hal lainnya yang bisa dilakukan oleh *desktop* komputer seperti sebagai mesin pengolah kata, *games*, dan perangkat ini juga mampu memainkan video beresolusi tinggi.

Richardson dan Wallace menjelaskan beberapa cara untuk menjelaskan beberapa cara yang dapat dilakukan oleh Raspberry Pi diantaranya sebagai berikut (2013:8):

a. *General Purpose Computing*

Perlu diingat bahwa Raspberry Pi adalah sebuah komputer dan memang pada faktanya dapat digunakan sebagai sebuah komputer. Setelah perangkat ini siap untuk digunakan kita bisa memilih untuk *boot* langsung ke dalam GUI (*Graphical User Interface*) dan didalamnya terdapat sebuah *web browser* yang merupakan aplikasi yang banyak digunakan komputer sekarang ini. Perangkat ini juga dapat di install banyak aplikasi gratis seperti LibreOffice yang digunakan untuk pekerjaan-pekerjaan kantor.

b. *Learning to Program*

Raspberry Pi pada dasarnya ditujukan sebagai alat edukasi untuk mendorong anak-anak bereksperimen dengan komputer. Perangkat ini sudah terpasang dengan *interpreters* dan *compilers* untuk berbagai bahasa pemrograman. Untuk pemula telah disediakan *Scratch*, sebuah bahasa pemrograman berasaskan grafik dari MIT. Kita bisa menulis program untuk Raspberry Pi dalam berbagai bahasa seperti *C*, *Ruby*, *Java*, *Python*, dan *Perl*.

c. *Project platform*

Raspberry Pi membedakan dirinya dari komputer pada umumnya bukan dari segi harga dan ukurannya saja, tapi juga karena kemampuannya berintegrasi dengan proyek-proyek elektronik.

2. Motor DC

Motor DC adalah suatu mesin yang berfungsi untuk mengubah tenaga listrik arus searah (DC) menjadi tenaga mekanik (putaran). Menurut Gridling dan Weiss (2007:142) Motor DC adalah motor yang menggunakan DC (*Direct Current*) atau arus langsung untuk mendapatkan gerak perputarannya. Motor ini mempunyai dua pin yang mengontrol kecepatan dan arah dari putaran motornya.

Menurut Gridling dan Weiss (2007:142), Motor DC terbagi menjadi dua jenis yaitu:

1. Motor DC dengan sikat (*Brushes*)

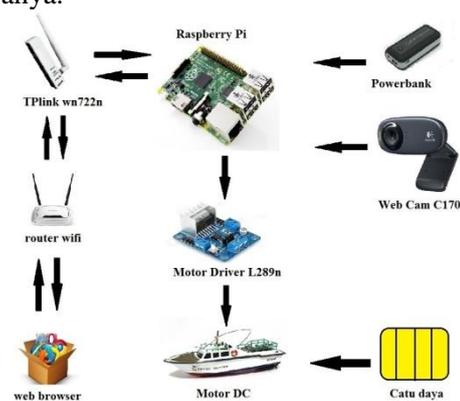
Pada motor DC ini, badan luar motor (*stator*) menghasilkan medan magnet yang konstan (tetap), dimana rotor mengandung satu set gulungan kabel yang menggunakan hukum lorentz.

2. Motor DC tanpa sikat (*Brushless*)

Motor DC tanpa sikat mempunyai magnet permanen sebagai rotornya dan beberapa pasang gulungan kabel yang menghasilkan medan elektromagnetik yang berputar.

3. Diagram Blok

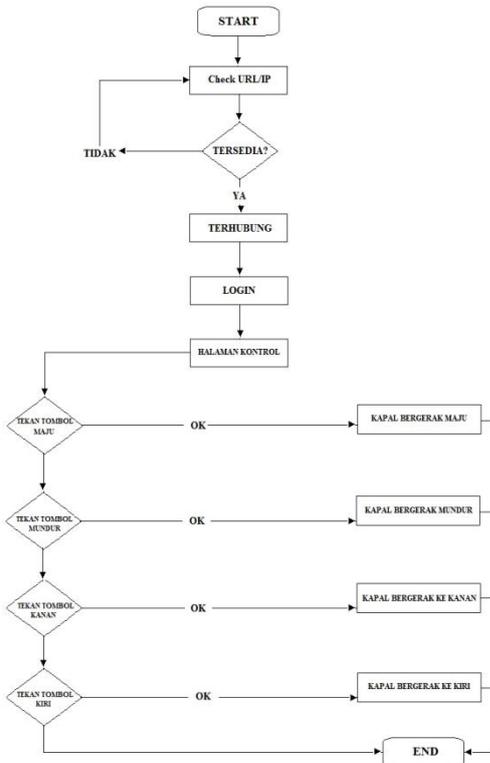
Dalam perancangan perangkat keras atau *Hardware* ini dibutuhkan beberapa komponen elektronika, perlengkapan mekanik dan *device* penunjang agar sistem dapat bekerja dan berjalan dengan baik sesuai dengan fungsinya. Agar mudah dipahami maka penulis membuat diagram blok dan alur kerjanya.



Gambar 1. Diagram blok system

Keterangan dan alur kerja diagram blok diatas adalah sebagai berikut, yaitu *Web browser Smartphone android* merupakan perangkat yang digunakan untuk menjalankan dan mengendalikan alat. *TP Link WN722N* merupakan perangkat yang dapat menerima dan mengirim sinyal untuk komunikasi antara smartphone android dengan mikrokontroler. Raspberry Pi B+ sebagai *platform* untuk memasukkan program ke dalam mikroSD yang merupakan pusat pengontrolan alat yang terdapat program didalamnya. MikroSD sebagai tempat menyimpan program yang dibuat, mikro SD ini diletakkan didalam Raspberry Pi. *Power Bank* merupakan catu daya untuk memberikan tegangan. Motor DC merupakan alat penggerak yang bergerak sesuai perintah mikrokontroler.

Adapun flowchart system yang akan diterapkan adalah sebagai berikut :



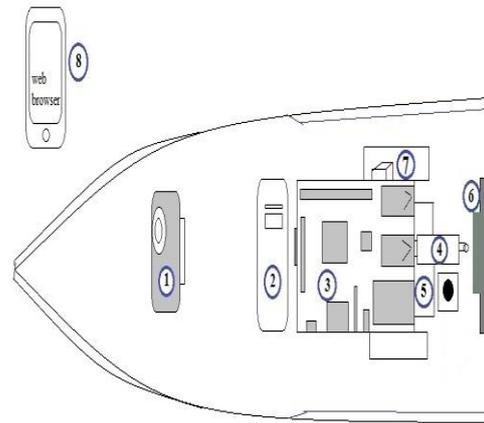
Gambar 2. Flowchart Sistem

Penjelasan sistem flowchart diatas yaitu dimulai dengan menghubungkan web interface dan TPlink yang ada pada alat dengan sebuah wifi yang sama. Setelah kedua nya terhubung dengan internet wifi maka masuklah kedalam tampilan web interface sistem pengontrolan dengan melakukan login terlebih dahulu. Ketika sudah login dan masuk, selanjutnya alat siap di kontrol. Kemudian dari beberapa symbol yang digunakan dalam sistem flowchart diatas diantaranya symbol start untuk mengawali dan memulai sebuah proses kemudian symbol data flow untuk menggambarkan arus yang mengalir, 8 simbol process yang digunakan untuk menggambarkan proses transformasi dari data masuk menjadi data keluar, 5 simbol decision sebagai media untuk melakukan pemilihan ya atau tidak, jika pilih ya maka akan lanjut ke proses berikutnya dan sebaliknya jika tidak maka akan kembali ke proses sebelumnya. Selain itu symbol decision dala flowchart ini juga berguna untuk menggambarkan gerakan perintah dalam flowchart.

4. Prinsip Kerja Alat

Pada perancangan dibawah ini sudah dapat dilihat tata letak masing-masing mekanik , device penunjang dan perangkat

keras yang diperlukan agar mudah dalam penggunaannya.



Gambar 3. Perancangan fisik

Dalam perancangan ini dibutuhkan beberapa komponen elektronika dan device penunjang seperti Raspberry Pi B+, TP Link WN722N, Kamera Logitech T710, Power Bank, Kabel Data dan sebagainya, agar sistem dapat berjalan dengan baik sesuai dengan fungsinya. Agar lebih mudah dalam memahami rancangan gambar 3 di atas dan cara kerjanya, dibawah ini merupakan tabel 1. keterangan dan penjelasannya.

Tabel 1. Keterangan cara kerja masing-masing komponen

No	Nama	Keterangan
1	Webcam Logitech C170	Kamera ini berfungsi untuk menangkap gambar yang ada di depannya.
2	Power Bank	Sebagai data input tegangan listrik yang digunakan untuk jalur input catu daya. Tenaga listrik yang dikeluarkan power bank ini lebih dikhususkan untuk Raspberry Pi B+.
3	Raspberry Pi B+	Komputer mini yang memiliki micro SD yang didalamnya di isi dengan program yang dibuat.
4	TP Link WN722N (Wifi)	Sebagai penangkap hotspot untuk Raspberry Pi B+, hingga menjadi connect.
5	Catu Daya	Sebagai data input

	Kapal	tegangan listrik yang digunakan untuk motor DC yang ada di kapal.
6	Motor DC	Sebagai <i>output</i> untuk alat penggerak yang bergerak sesuai perintah mikrokontroler yang diisi program yang nantinya akan berjalan dan bekerja secara satu persatu sesuai pengontrolan.
7	Switch	Sebagai tombol power on / off kapal.
8	Web browser Smartphone android	Sebagai inputan dalam pengontrolan / pengendalian kapal tersebut.

5. Instalasi mjpg streamer

MJPEG adalah perangkat lunak yang memungkinkan pengguna untuk melakukan live streaming melalui kamera terhubung pada raspberry pi. Prinsip kerja dari mjpg ini adalah mengambil gambar secara terus menerus dalam selang waktu tertentu dan dibuat sebuah video. Download aplikasi dengan membuka terminal Raspberry yang terhubung dengan jaringan internet.

```

pi@raspberrypi: ~
└─$ sudo svn co https://svn.code.sf.net/p/mjpg-streamer/code/mjpg-streamer/ mjpg-streamer
A mjpg-streamer/mjpg_streamer.c
A mjpg-streamer/plugins
A mjpg-streamer/plugins/input_control
A mjpg-streamer/plugins/input_control/dynctrl.c
A mjpg-streamer/plugins/input_control/dynctrl.h
A mjpg-streamer/plugins/input_control/uvc_compat.h
A mjpg-streamer/plugins/input_control/uvcvideo.h
A mjpg-streamer/plugins/input_control/Makefile
A mjpg-streamer/plugins/input_control/input_uvc.c
A mjpg-streamer/plugins/output_file
A mjpg-streamer/plugins/output_file/output_file.c
A mjpg-streamer/plugins/output_file/Makefile
A mjpg-streamer/plugins/output_file/examples
A mjpg-streamer/plugins/output_file/examples/ftp_upload.sh
A mjpg-streamer/plugins/output_file/examples/show_filename.sh
A mjpg-streamer/plugins/output_file/examples/change_filename.sh
A mjpg-streamer/plugins/output_http
A mjpg-streamer/plugins/output_http/output_http.c
A mjpg-streamer/plugins/output_http/httpd.c
A mjpg-streamer/plugins/output_http/httpd.h
A mjpg-streamer/plugins/output_http/Makefile
A mjpg-streamer/plugins/output_viewer
    
```

Gambar 4. Mengunduh instalasi kebutuhan mjpg streamer

Setelah selesai mendownload aplikasi mjpg streamer, langkah selanjutnya adalah menginstall aplikasi kebutuhan mjpg streamer. Gambar dibawah ini menjelaskan cara menginstall aplikasi kebutuhan mjpg streamer.

```

pi@raspberrypi: ~
└─$ sudo apt-get install libjpeg8-dev imagemagick libv4l-dev subversion
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
The following package was automatically installed and is no longer required:
  glib1.1
Use 'apt-get autoremove' to remove it.
The following extra packages will be installed:
  imagemagick-common libapr1 libaprutil1 libdjvulibre-text libdjvulibre21
  libexiv2-12 liblensfun-data liblensfun0 liblqr-1-0 libmagickcore5
  libmagickcore5-extra libmagickwand5 libneon27-gnutls libnetpbm10 libserf1
  libsvn1 libwmf0.2-7 netpbm ufwraw-batch
Suggested packages:
  imagemagick-doc autotrace enscript ffmpeg gimp gnuplot grads hp2xx html2ps
  libwmf-bin mplayer povray radiance sane-utils texlive-base-bin transfig
  exiv2 subversion-tools db5.1-util ufwraw
The following NEW packages will be installed:
  imagemagick imagemagick-common libapr1 libaprutil1 libdjvulibre-text
  libdjvulibre21 libexiv2-12 libjpeg8-dev liblensfun-data liblensfun0
  liblqr-1-0 libmagickcore5 libmagickcore5-extra libmagickwand5
  libneon27-gnutls libnetpbm10 libserf1 libsvn1 libv4l-dev libwmf0.2-7 netpbm
  subversion ufwraw-batch
0 upgraded, 23 newly installed, 0 to remove and 111 not upgraded.
Need to get 9,602 kB of archives.
After this operation, 24.8 MB of additional disk space will be used.
Do you want to continue [Y/n]? y
Get:1 http://mirrordirector.raspbian.org/raspbian/ wheezy/main imagemagick-commo
n all 8:6.7.7.10-5+deb7u3 [128 kB]
Get:2 http://archive.raspberrypi.org/debian/ wheezy/main libv4l-dev armhf 1.0.0-
    
```

Gambar 5 install aplikasi kebutuhan mjpg streamer

UJI COBA DAN IMPLEMENTASI

Uji Coba

Setelah melakukan berbagai tahapan perancangan dan pemasangan komponen, selanjutnya adalah melakukan serangkaian uji coba pada masing masing blok rangkaian yang bertujuan untuk mendapatkan hasil yang sesuai. Tujuan dari pengujian ini adalah proses komunikasi data antara web interface dengan alat yang akan dikendalikan, melalui perangkat wifi sebagai media komunikasi.

Tabel 2. Arah putaran motor DC

No.	Status Pergerakan	Motor DC 1	Motor DC 2
1	Maju	↻	↻
2	Mundur	↻	↻
3	Belok kanan	↻	STOP
4	Belok Kiri	STOP	↻

Tabel 3. Status LED

ACT	HIJAU	Lampu menyala ketika SDCard diakses
PWR	MERAH	Terhubung ke arus listrik 5V
FDX	HIJAU	Jika koneksi jaringan berkomunikasi dua arah
LNK	HIJAU	Lampu aktivitas jaringan

Implementasi

Setelah melakukan uji coba alat, selanjutnya implementasi sistem. Kebutuhan web interface dan alat untuk sistem yang akan diimplementasikan adalah sebagai berikut :

1. kebutuhan Web interface

- Sebuah smartphone atau ipad atau PC atau laptop yang memiliki aplikasi google chrome/modzila.

2. Kebutuhan alat

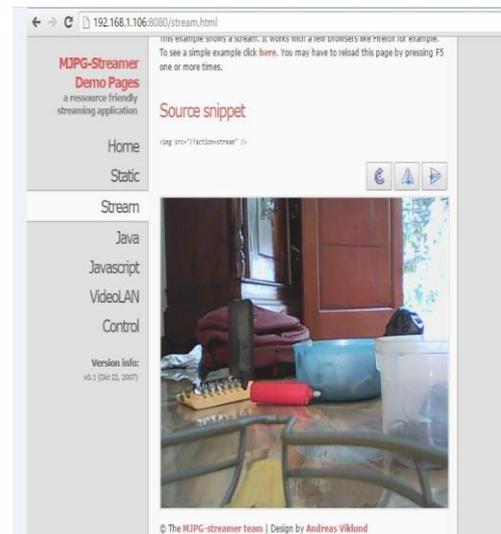
- Raspberry Pi : sebagai platform untuk memasukan program dan mengolah data serta merupakan otak dari alat ini.
- Motor DC : 2 motor DC sebagai mesin untuk menggerakkan alat / baling-baling.
- TPlink WN722N : 1 buah untuk menerima sinyal wifi yang ada.
- Webcam C170 : 1 buah untuk mengambil gambar secara realtime dengan bantuan raspberry pi.
- Power Supply : Sebagai catu daya untuk memberikan tegangan pada alat.
- Kapal mainan : 1 buah kapal mainan sebagai bentuk bodi dari alat
- Lampu LED : 8 buah lampu LED sebagai penerangan kapal ketika berada disaluran air bawah tanah.
- Motor Driver L289n : 1 buah sebagai perantara kendali antara raspberry dengan motor DC.

Untuk pengontrolannya, alat ini dapat diakses pengguna melalui berbagai perangkat seperti smartphone, komputer, laptop, Tablet Android, iPad dan sebagainya. Spesifikasi perangkat untuk pengguna yaitu :

- Memiliki fitur koneksi ke internet
- Memiliki browser seperti google chrome, modzilla, opera mini, atau program browser lainnya.

3. Live Streaming menggunakan mjpg

Langkah ini adalah menguji apakah kamera sudah bisa diakses melalui jaringan local atau localhost. Cara mengujinya yaitu dengan mengetik IP address dari raspberry pi pada browser.



Gambar diatas terlihat bahwa raspberry pi sudah dapat menampilkan gambar dari kamera c170. Hal tersebut menunjukkan bahwa raspberry pi sudah dapat diakses dan sudah dapat melakukan live streaming menggunakan aplikasi mjpg streamer.

KESIMPULAN

Dari perancangan dan implementasi yang dilakukan ada beberapa kesimpulan antara lain, Kapal pemantau saluran air bawah tanah ini dapat dikontrol melalui jaringan lokal dengan memanfaatkan protokol TCP/IP. Kapal terlebih dahulu dikoneksikan ke jaringan *wifi* lokal dan siap untuk dikontrol oleh *web browser* yang terkoneksi pada jaringan yang sama. Alat ini dibuat dengan bentuk seperti kapal dan memiliki webcam untuk memantau keadaan saluran air bawah tanah secara realtime serta memanfaatkan raspberry pi untuk perancangan dan pengembangan prototype. Dengan pembuatan aplikasi berbasis web, kapal ini dapat dikendalikan melalui semua perangkat yang mempunyai *web browser* sehingga memudahkan penggunaannya dalam menggunakannya.

DAFTAR PUSTAKA

1. G. Griddling and B. Weiss. *Introduction to Microcontrollers*. Vienna: University of Technology. 2007.
2. Kurniawan. 2010. Pengontrolan Alat Elektronik Rumah Tangga Menggunakan Mikrokontroler AT89S52 berbasis WEB.

3. Leonardy, Wellina. 2013. APLIKASI MOBILE ROBOT PEMANTAU RUANGAN MELALUI INTERNET DENGAN MOBILE PHONE BERBASIS ANDROID. Jakarta Selatan. Jurnal Vol. 02 No. 8-Oktober – desember 2013.
4. Lumenta, Arie .S.M. 2012. PEMANFAATAN KOMPUTER TABLET ANDROID SEBAGAI PENGENDALI ROBOT BERODA EMPAT. UNSRAT. E-journal Teknik Elektro dan Komputer (2012) ISSN:2301-8402.
5. Nurdiana, Haerul. 2013. Pemantauan Ruang Komputer Menggunakan Komputer Mini Raspberry Pi B Pada SMPN 1 Pasarkemis. STMIK Raharja Tangerang.
6. Nurdiansyah. 2013. Home Appliances Controlling With Mobile Device Based On Android Os. STMIK Raharja Tangerang.
7. Pribadi, Indra Pati Andhika. 2012. ROBOT PENGINTAI MENGGUNAKAN PC BERBASIS MIKROKONTROLER AT89S51. Universitas Gunadarma.
8. Rahayu, Maya, dkk. 2014. PENGONTROLAN ALAT ELEKTRONIKA MELALUI MEDIA WI-FI BERBASIS RASPBERRY PI. Bandung: Jurnal ELECTRANS, Vol 13 No.1-Maret 2014.
9. R. Matt and W. Shawn, 2013. “Getting Started with Raspberry Pi,” USA : O’Reilly Media. ISBN : 978-1-449-34421-4.
10. Saputro, Ilham janu. 2010. Robot Internet Nirkabel.
11. Shaiq, Helmi Muhammad, dkk. 2014. PERANCANGAN KAMERA PEMANTAU NIRKABEL MENGGUNAKAN RASPBERRY PI MODEL B. Universitas Diponegoro. Semarang: Jurnal transient. Vol 3 No. 4-Desember 2014.
12. Simarmata, Janner. 2010. “REKASA PERANGKAT LUNAK”. Yogyakarta: C.V ANDI OFFSET
13. Wirawan, dkk. 2013. Rancang Bangun Sistem Transfer Video Real Time Menggunakan Jaringan Mobile Ad Hoc pada Robot ITS -01. Institut Teknologi Sepuluh November (ITS). Surabaya : Jurnal Teknik Pomits Vol. 2, No.1 2013.
14. Wiyancoko, Dudy. 2010. “Desain Sepeda Indonesia”. Jakarta: PT Dumedia Desain.