

RANCANG DAN BANGUN PROTOTYPE MONITORING KETINGGIAN BANJIR BERBASIS KOMPUTER

Ahmad Rofiq Hakim¹⁾, Asep Nurhuda²⁾, Muhammad Arisandi³⁾

Teknik Informatika, STMIK Widya Cipta Dharma
Jl. H.M. Saleh Arsyad Gg.Langsar Samarinda, 75115
E-mail : amanktkj@gmail.com

ABSTRAK

Alat ini dibangun mengacu untuk mengukur ketinggian banjir menggunakan sensor ultrasonik. Hasil keluaran dari hasil pendeteksi tersebut akan memberikan informasi berupa ketinggian banjir dan keterangan ketinggian banjir yang ditampilkan melalui komputer.

Pengembangan sistem pembuatan alat ini nantinya menggunakan metode Model Prototipe. Metode Prototipe merupakan salah satu metode siklus hidup sistem yang didasarkan pada konsep model kerja, tujuannya adalah mengembangkan model menjadi sistem final dan dapat menghemat waktu. Pada kasus ini maka dirancang pembuatan alat yang mampu memonitoring ketinggian banjir dan memberikan status keterangan level banjir tersebut pada komputer. Alat ini menggunakan sensor ultrasonik sebagai masukan mikrokontroler Arduino Uno, *Ethernet shield* sebagai pemroses keluaran serta tampilan pada komputer.

Dengan adanya sistem ini akan menciptakan sistem yang mampu memonitoring ketinggian banjir, diharapkan dapat mempermudah masyarakat atau instansi-instansi yang membutuhkan dalam memonitoring ketinggian banjir agar dapat mengantisipasi diri untuk menghindari kerugian akibat banjir.

Kata Kunci : Monitoring Ketinggian Banjir, Arduino Uno, Sensor Ultrasonik

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi yang sangat pesat telah membawa banyak perubahan ke dalam berbagai aspek kehidupan karena pada dasarnya manusia sangat membutuhkan bantuan dari sesuatu yang dapat bekerja tepat, teliti dan juga tidak mengenal lelah. Hal ini disimpulkan atas dasar dari kenyataan yang dilihat dengan jelas di berbagai lingkungan masyarakat selama ini.

Penggunaan mikrokontroler saat ini sangat luas, tidak hanya untuk akuisi data melainkan juga untuk pengendalian di pabrik – pabrik, kebutuhan peralatan kantor, peralatan rumah tangga, *automobile*, dan sebagainya. Hal ini disebabkan karena mikrokontroler merupakan sistem mikroprosesor (yang didalamnya terdapat CPU, ROM, RAM dan I/O) yang terpadu pada satu keping, selain itu komponennya (Arduino) murah dan mudah didapat di pasaran saat ini. Penulis merasa bahwa perkembangan mikrokontroler perlu diketahui oleh semua orang yang berkeinginan masuk dalam dunia elektronika.

Banyak permasalahan yang dapat kita amati di lingkungan masyarakat saat ini misalnya permasalahan banjir. Persoalan banjir seolah sudah menjadi tradisi tahunan yang wajib dirasakan apabila musim penghujan.

Banjir tentu saja menimbulkan kerugian dan ketidaknyamanan bagi masyarakat,

Namun teknologi dapat di jadikan sebagai alat usaha dalam membantu mengatasi kekurangan manusia dalam menghadapi banjir.

Oleh karena itu sebagai mahasiswa program studi di bidang teknik informatika mempunyai sebuah gagasan atau ide untuk membuat sebuah alat menggunakan mikrokontroler (Arduino) yaitu untuk memonitoring ketinggian banjir berbasis komputer. Harapannya dengan adanya alat ini dapat membantu masyarakat atau instansi - instansi yang membutuhkan dalam memonitoring ketinggian banjir.

2. RUANG LINGKUP MASALAH

Dalam penelitian ini permasalahan mencakup

1. Satuan yang di gunakan dalam mengukur ketinggian banjir adalah centimeter
2. Hasil monitoring berupa ketinggian banjir yang di tampilkan dilayar komputer
3. Monitoring ini mempunyai 3 (tiga) level informasi ketinggian yaitu aman, waspada dan bahaya
4. Mikrokontroler yang digunakan adalah Arduino Uno.

- Sensor yang digunakan adalah sensor ultrasonik untuk mengukur ketinggian.

3. Bahan Dan Metode

3.1 Penjelasan Bahan

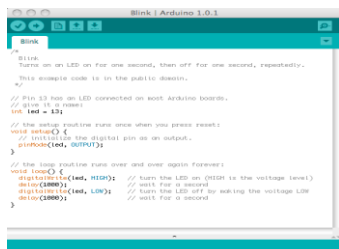
Arduino Uno adalah arduino board yang menggunakan mikrokontroler ATmega328. Arduino Uno memiliki 14 pin digital (6 pin dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, sebuah 16 MHz osilator kristal, sebuah koneksi USB, sebuah konektor sumber tegangan, sebuah header ICSP, dan sebuah tombol reset. Arduino Uno memuat segala hal yang dibutuhkan untuk mendukung sebuah mikrokontroler. Hanya dengan menghubungkannya ke sebuah komputer melalui USB atau memberikan tegangan DC dari baterai atau adaptor AC ke DC sudah dapat membuatnya bekerja. Arduino Uno menggunakan ATmega16U2 yang diprogram sebagai *USB-to-serial converter* untuk komunikasi serial ke komputer melalui port USB. Dale Wheat (2011).



Gambar 2.1 Arduino Uno

Menurut Rafiuddin Syam (2013), *Arduino Development Environment* terdiri dari editor teks untuk menulis kode, sebuah area pesan, sebuah konsol, sebuah toolbar dengan tombol-tombol untuk fungsi yang umum dan beberapa menu. *Arduino Development Environment* terhubung ke arduino board untuk meng-upload program dan juga untuk berkomunikasi dengan arduino board.

Perangkat lunak yang ditulis menggunakan *Arduino Development Environment* disebut *sketch*. *Sketch* ditulis pada editor teks. *Sketch* disimpan dengan file berekstensi .ino. Area pesan memberikan memberikan informasi dan pesan error ketika kita menyimpan atau membuka *sketch*. Konsol menampilkan output teks dari *Arduino Development Environment* dan juga menampilkan pesan.



Gambar 2.2 Arduino Development Environment

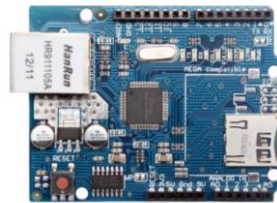
Berikut ini adalah tombol-tombol toolbar serta fungsinya:

- Verify mengecek error pada kode program.
- Upload meng-compile dan meng-upload program ke Arduino board.

- New membuat sketch baru.
- Open menampilkan sebuah menu dari seluruh sketch yang berada di dalam sketchbook.
- Save menyimpan sketch.
- Serial Monitor membuka serial monitor.

Ethernet Shield menambah kemampuan arduino board agar terhubung ke jaringan komputer. *Ethernet shield* berbasiskan cip ethernet Wiznet W5100. *Ethernet library* digunakan dalam menulis program agar arduino board dapat terhubung ke jaringan dengan menggunakan arduino *ethernet shield* Pada *ethernet shield* terdapat sebuah slot micro-SD, yang dapat digunakan untuk menyimpan file yang dapat diakses melalui jaringan. *Onboard micro-SD card reader* diakses dengan menggunakan *SD library*.

Arduino board berkomunikasi dengan W5100 dan SD card menggunakan bus SPI (*Serial Peripheral Interface*). Komunikasi ini diatur oleh library SPI.h dan Ethernet.h. Bus SPI menggunakan pin digital 11, 12 dan 13 pada Arduino Uno. Pin digital 10 digunakan untuk memilih W5100 dan pin digital 4 digunakan untuk memilih SD card. Pin-pin yang sudah disebutkan sebelumnya tidak dapat digunakan untuk input/output umum ketika kita menggunakan *ethernet shield*.



Gambar 2.3 Ethernet Shield

Sensor ultrasonic adalah sensor yang bekerja berdasarkan prinsip pantulan gelombang dimana sensor menghasilkan gelombang pantulan ke benda yang kemudian menangkapnya kembali dengan perbedaan waktu sebagai dasar perhitungannya.. Perbedaan waktu antara gelombang pantulan yang di kembalikan dan yang diterima kembali adalah berbanding lurus dengan jarak atau tinggi objek yang memantulkannya.. Jenis objek yang dapat di indranya adalah padat, cair dan butiran



Gambar 2.4 Sensor Ultrasonik

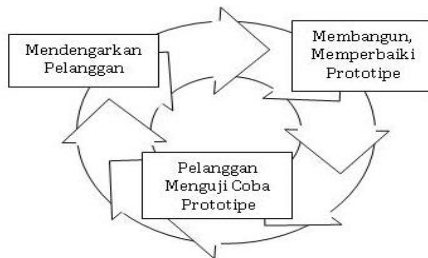
Menurut Sugiri dan Kurniawan (2007), HTML (*Hyper Text Markup Language*) adalah sebuah *protocol* yang digunakan untuk membuat halaman dokumen web. Sifat bahasa HTML adalah client scripting, dimana dokumen yang ditulis dengan HTML dapat dibuka pada Komputer *stand alone* yang tidak membutuhkan *server*. Dokumen

HTML merupakan *file* yang pada umumnya berekstensi .htm atau .html.

Cascading Style Sheet adalah bahasa *stylesheet* yang digunakan untuk mengatur tampilan suatu dokumen yang ditulis dalam bahasa *markup*. *CSS* bekerja sebagai pelengkap pada *HTML*. Penggunaan *CSS* dilakukan untuk memperluas kemampuan *HTML* dalam memformat dokumen *web* atau untuk mempercantik tampilan *web*. Penulisan kode *CSS* disisipkan pada tag *HTML*. Kode *CSS* ditulis dalam tag `<style>` dan `</style>` dengan membuat (mendefinisikan) suatu *style* baru yang kemudian Dapat digunakan berulang kali. Penulisan kode *CSS* dapat langsung pada dokumen *HTML* atau disimpan dalam dokumen tersendiri kemudian dipanggil.

3.2 METODE

Pengembangan sistem pada pembuatan alat ini menggunakan metode *Prototyping Model* (Model Prototipe). Metode *Prototyping Model* (Model Prototipe) merupakan salah satu metode siklus hidup sistem yang didasarkan pada konsep model bekerja (*Working Model*). Tujuannya adalah mengembangkan model menjadi sistem final dan dapat menghemat waktu. Adapun tahapan – tahapan Metode *Prototypin* :



Gambar 3.1 Diagram *Prototype*

1. Mendengarkan Pelanggan

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan kebutuhan dari sistem dengan cara mendengarkan keluhan dari pelanggan. Untuk membuat sistem yang sesuai kebutuhan, maka harus diketahui terlebih dahulu bagaimana sistem yang sedang berjalan untuk kemudian mengetahui masalah yang terjadi.

2. Merancang dan Membangun *Prototype*

Pada tahap ini, dilakukan perancangan dan pembuatan *prototype* sistem. *Prototype* yang dibuat disesuaikan dengan kebutuhan sistem yang telah didefinisikan sebelumnya dari keluhan pelanggan atau pengguna.

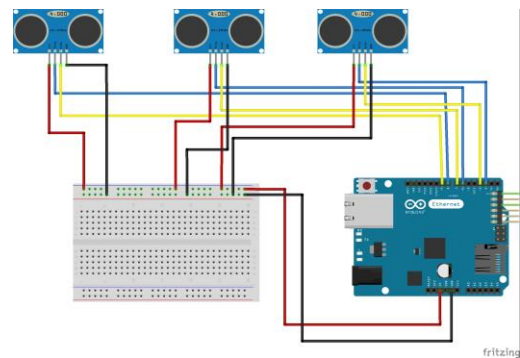
3. Uji Coba

Pada tahap ini, *prototype* dari sistem di uji coba oleh pelanggan atau pengguna. Kemudian dilakukan evaluasi kekurangan- kekurangan dari kebutuhan pelanggan. Pengembang kemudian kembali

mendengarkan keluhan dari pelanggan untuk memperbaiki *prototype* yang ada.

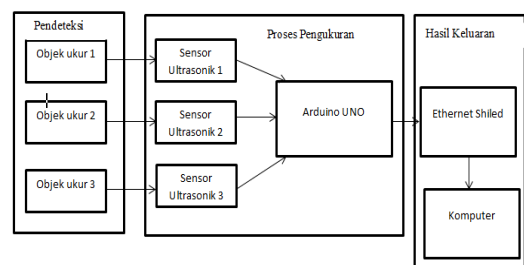
4. Rancangan Sistem / Aplikasi

Alat ini di bangun mengacu untuk mengukur ketinggian banjir menggunakan sensor ultrasonik. Hasil keluaran dari hasil pendeteksi tersebut akan memberikan informasi berupa ketinggian banjir dan keterangan ketinggian banjir yang di tampilkan melalui komputer. Dengan menggunakan kemajuan teknologi, proses pengukuran ketinggian banjir yang dilakukan secara manual dapat diganti dengan alat pengukuran ketinggian banjir secara otomatis, yakni dengan cara menaruh alat tersebut di kawasan yang rentan banjir, maka alat yang ditaruh sensor ultrasonik tersebut akan memancarkan dan menangkap pantulan objek lalu diproses pada mikrokontroler sehingga muncul hasil pengukuran di layar komputer dan keluaran berupa informasi ketinggian banjir dan keterangan ketinggian banjir.



Gambar 4.1. Desain Rangkaian Alat Yang Akan di Buat

4.1.1 Blok Diagram



Gambar 4.2 Blok Diagram

Untuk mendeteksi ketinggian air, Pertama-tama alat yang sudah dipasang sensor ultrasonik diatasnya diletakkan pada posisi terendah atau daratan sering direndam banjir di kawasan tersebut. Setelah air meluap objek yang akan diukur setelah data diukur ditangkap oleh sensor. Barulah akan diproses di sistem minimum

mikrokontroler (Arduino). Kemudian sistem minimum mikrokontroler tersebut akan memproses objek

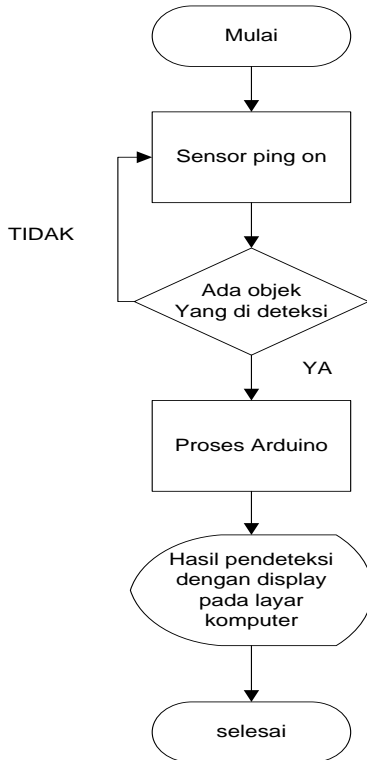
yang telah diukur tadi, untuk ditampilkan di layar komputer. dengan cara itu masyarakat akan tau secara terperinci berapa ketinggian air yang meluap dalam ukuran cm, serta menandakan apakah air yang diukur ketinggiannya tersebut sudah melewati batas yang sudah ditentukan.

4.1 Flowchart

Flowchart merupakan gambar atau bagan yang memperlihatkan urutan dan hubungan antar proses beserta instruksinya. Gambaran ini dinyatakan dengan simbol. Dengan demikian setiap simbol menggambarkan proses tertentu. Sedangkan hubungan antar proses digambarkan dengan garis penghubung.

Flowchart ini merupakan langkah awal pembuatan program Dengan adanya flowchart urutan poses kegiatan menjadi lebih jelas. Setelah flowchart selesai disusun, selanjutnya pemrogram programmer) menerjemahkannya ke bentuk program dengan bahasa pemrograman.

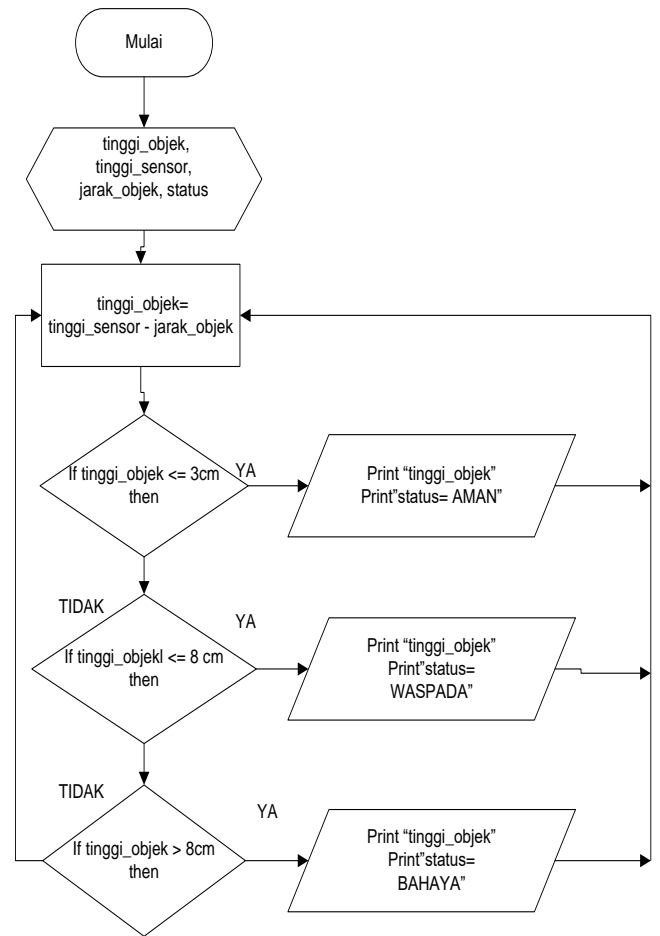
1. Flowchart Sistem



Gambar 4.3 Flowchart Sistem

Pada alat pendeteksi banjir yang pertama kali ialah mendeteksi objek berupa air yang meluap atau meninggi yang posisinya tepat dibawah sensor lalu data hasil dari deteksi tersebut akan diproses didalam mikrokontroller, setelah itu hasil dari deteksi banjir tersebut akan nampak di layar komputer.

2. Flowchart Program



Gambar 4.4 Flowchart Program

Dari proses pendeteksi tinggi objek yang di ukur sampai melewati batas keterangan "AMAN", dimana ketinggian objek yang di ukur tidak lebih atau sama dengan 3 cm. Apabila tinggi objek ke permukaan air lebih dari 3 cm maka kondisi keterangan "WASPADA" dan jika jarak lebih dari 8 cm maka akan masuk dalam kondisi "BAHAYA",.

5. IMPLEMENTASI

5.1 Perangkat Keras

Perangkat keras yang digunakan pada alat pendeteksi banjir ini adalah sensor ultrasonik. sebagai dan sensor pengukur objek, Arduino sebagai chip untuk program yang telah dibuat, ethernet shield sebagai penghubung antara arduino dan komputer, sedangkan Komputer sebagai display hasil pengukuran.



Gambar 4.5 Prototipe Monitoring Ketinggian Banjir Berbasis Komputer



Gambar 4.6 Hasil Tampilan Program Prototipe Monitoring Ketinggian Banjir Berbasis Komputer

5.2 Proses Kerja Alat

Selanjutnya outputnya akan ditampilkan pada layar komputer berupa nilai dari tinggi objek yang diukur. Berikut kriteria alat secara keseluruhan.

1. Pada saat alat diberi tegangan maka akan melakukan proses deklarasi variabel dan Konstanta definisi pin-pin yang di gunakan dan kemudian melakukan inisialisasi.
1. Setelah itu objek berdiri dibawah sensor ultrasonik proses perhitungan jarak pun dilakukan yang dimana input dari ketiga sensor ultrasonik ada pada pin 2,6 dan 8 dan port output dari ketiga sensor terdapat pada pin 3,7,8 sedangkan kedua pinnya lagi terhubung pada vcc dan ground yang sudah di paralel kan dengan vcc dan ground pada mikrokontroler.
3. Maka proses perhitungan pun dilakukan oleh sensor ultrasonik dimana rumus perhitungannya yaitu **tinggi_objek = tinggi_sensor - jarak_objek** dimana:
 tinggi_objek : tinggi objek yang diukur
 tinggi_sensor : tinggi tiang sensor
 jarak_objek : jarak ukur dari sensor ke objek
4. Setelah proses perhitungan hasilnya akan di tampil di layar komputer maka selanjutnya tinggi objek yang diukur akan memberikan keterangan status ketinggian pada suatu daerah yang diukur.

5.3 Hasil Keluaran

Konfigurasi pin-pin pada sensor akan dihubungkan dengan pin yang terdapat mikrokontroler. Kemudian di teruskan oleh *ethernet shield* untuk di proses lagi agar dapat di tampilkan pada layar komputer yaitu *browser*, hasil yang akan di tampilkan adalah *output* yang telah di di ukur sebelumnya oleh mikrokontroler. Dalam hal ini komputer hanya akan menampilkan nilai dari permukaan air yang telah di ukur secara langsung.

6. PENUTUP

6.1 KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dan pembahasan yang dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Untuk membuat alat pendeteksi banjir ini dengan *output display* Pada Komputer di butuhkan empat komponen utama yaitu sensor ultrasonik sebagai masukan, mikrokontroler, *ethernet shield* dan komputer untuk menampilkan data.
2. Sensor ultrasonik terbukti dapat digunakan sebagai sensor jarak untuk mendeteksi tinggi air.
3. Berdasarkan hasil uji dari perbandingan pengukuran alat yang di buat dengan pengukuran manual menggunakan penggaris, dapat di simpulkan bahwa presentasi tingkat ketelitian yang di peroleh adalah 99.8312%.

5.2. SARAN

Berdasarkan kesimpulan diatas, maka disampaikan beberapa saran sebagai berikut:

1. Di perlukan pengembangan lebih lanjut agar dapat menghasilkan pengukuran yang lebih akurat dengan menggunakan sensor lain dapat membuat sensor ultrasonik dapat melakukan pengukuran lebih akurat lagi, sehingga dapat menghasilkan hasil yang pasti pada komputer.
2. Dapat membuat program menjadi interaktif yaitu dapat mensetting program dengan menginputkan data batas ketinggian yang diinginkan dan menyimpannya kedalam *database*, dan memprosesnya menjadi sebuah laporan.
3. Pada program ini tampilan masih terlihat sangat sederhana. Diharapkan agar penelitian yang dilakukan selanjutnya dapat menyajikan tampilan yang lebih menarik. Seperti grafik atau animasi.
4. Diharapkan agar peneliti selanjutnya dapat membuat program ini bisa di akses melalui jaringan internet.

7. DAFTAR PUSTAKA

1. Alvin Dio, 2014. *Perancangan dan Pembuatan Alat Mengukur Tinggi Badan Otomatis Berbasis Mikrokontroler*.
2. Aji Supriyanto, "Pengantar teknologi Informasi", Jakarta: Salemba Infotek, 2005.
3. Banzi, Massimo. (2008). *Getting Started with Arduino*. Sebastopol O'Reilly Media.
4. Dale Wheat. 2011, "Arduino Internals"
5. Yatini, 2010 (*Flowchart, Algoritma dan Pemrograman menggunakan bahasa c++*) Yogyakarta: Graha Ilmu.
6. Kurniawan Budi, Sugiri, 2007, *Desain Web Menggunakan HTML + CSS*, Penerbit Andi, Yogyakarta.
7. Maratur Gabe, 2013, *Perancangan Prototype Smart Building Berbasis Arduino Uno*.
8. McRoberts, Michael. (2010). *Beginning Arduino*. New York: Apress.
9. Nugroho, 2008, *Latihan Membuat Aplikasi Web PHP dan Mysql dengan Dreamwaver*. Gava Media: Yogyakarta.
10. Roger, S. Presmaan, 2007, *Rekayasa Perangkat Lunak : Pendekatan Praktisi (Buku Satu)* Yogyakarta : Andi.
11. Syam, Rafiuddin, 2013, *Seri Buku Ajar Dasar Dasar Teknik Sensor*.
12. Roger, S. Pressman, , 2012, *Rekayasa Perangkat Lunak (Pendekatan Praktisi) Edisi 7 : Buku 1* ; Yogyakarta: Andi.
13. Simarmata, 2010, *Rekayasa Perangkat Lunak*, Yogyakarta: Penerbit Andi
14. Swastika, 2006, *PHP 5 dan MySQL 4 Proyek Membuat Blog*. Jakarta: PT. Dian Rakyat.
15. Syafriadi Meidianta, 2015, *Sistem Peringatan Dini Terhadap Banjir Berbasis Mikrokontroler*.
16. Tegar Bhakti Prihantoro, 2011. *Alat pendeteksi akan memberikan peringatan berupa suara apabila air dalam bak sudah terisi penuh*
17. Wibowo, 2006, *Aplikasi PHP Gratis Untuk Pengembangan Situs Web*. Semarang Indonesia