

APLIKASI PENGUKUR KETINGGIAN AIR PADA KOLAM PERIKAN DARAT MENGGUNAKAN MODUL MIKROKONTROLER DENGAN *HANDPHONE* SEBAGAI TAMPILAN INFORMASI

Cecep Riki

Pendidikan Teknologi Informasi FKIP Universitas Muhammadiyah Tasikmalaya
Email: skudron_74@yahoo.com

ABSTRAK

Pada masa sekarang ini banyak perkembangan teknologi elektronika yang cenderung mengarah pada sistem mikrokontroler. Maka diperlukan suatu peralatan yang dapat membuat sistem yang rumit menjadi sederhana. Sistem ini dirancang sesuai dengan kebutuhan, terutama pada kolam perikanan darat sebagai pemantau ketinggian air yang selalu berubah setiap saat. Pemantauan harus dilakukan setiap saat terhadap area perikanan yang luas, dan jarak lokasi yang sangat jauh. Begitu pula jika pada malam hari penerangan sekitar area kolam tersebut kurang memungkinkan. Untuk mengatasi hal tersebut maka Teknologi Tepat Guna yang dibuat adalah sistem pendeteksian terhadap ketinggian air yang berguna bagi petani yang membudidayakan kolam perikanan darat.

Kata Kunci: Mikrokontroler AT89S51, Assembler, *handphone/Modem*, Komputer, Logam detector air

ABSTRACT

At this time, many developments in electronics technology tend to lead to microcontroller systems. We need an equipment that can make a complicated system simple. The system is designed to suit the needs, especially in terrestrial ponds as the constantly changing water level monitor at all times. Monitoring should be undertaken at all times over vast fishing areas, and great distances. Similarly, if at night the lighting around the pool area less likely. To overcome this problem, Appropriate Technology is a system of water level detection that is useful for farmers who cultivate the terrestrial ponds.

Keywords : Microcontroller AT89S51, Assembler, *handphone/Modem*, Computer, Metal Water Detector.

PENDAHULUAN

Teknologi Tepat Guna merupakan salah satu bentuk teknologi yang dipakai untuk meningkatkan produk dari usaha kecil dan menengah, seperti produk yang bersifat kerakyatan. Berbagai macam mekanisme difusi telah diterapkan oleh penghasil teknologi kepada masyarakat, tetapi tingkat keberhasilannya masih rendah, sehingga banyak teknologi tepat guna yang dihasilkan tidak terpakai oleh masyarakat alias mubazir. Menyadari hal tersebut diatas, maka tidak berlebihan apabila proses keputusan mendifusikan teknologi tepat guna bagi masyarakat mendapat ruang kajian yang khusus, sehingga dapat dihindari kemubaziran bantuan teknologi tersebut. Didalam menerapkan dan mengembangkan serta menyebarluaskan teknologi tepat guna, sebelumnya wajib dilakukan studi kelayakan untuk menilai aspek berikut:

1. **Teknis**, yaitu memperhatikan dan menjaga tata kelestarian lingkungan hidup penggunaan secara maksimal bahan baku lokal, menjamin mutu (kualitas) dan jumlah (kuantitas) produksi, secara teknis efektif dan efisien, mudah perawatan dan operasi, serta relatif aman dan mudah menyesuaikan terhadap perubahan.
2. **Ekonomis**, yaitu efektif menggunakan modal, keuntungan kembali kepada produsen, jenis usaha kooperatif yang mendorong timbul industri lokal.
3. **Sosial budaya**, memanfaatkan keterampilan yang sudah ada, menjamin perluasan lapangan kerja, menekan pergeseran tenaga kerja, menghindari konflik sosial budaya dan meningkatkan pendapatan yang merata.

4. **Standarisasi**, standarisasi teknologi yang akan diterapkan sehingga dapat diterima dan mampu bersaing dengan teknologi yang sudah ada sebelumnya.

Pada masa sekarang ini banyak perkembangan teknologi elektronika yang cenderung mengarah pada sistem mikrokontroler. Maka diperlukan suatu peralatan yang dapat membuat sistem yang rumit menjadi sederhana. Sistem ini dirancang sesuai dengan kebutuhan, terutama pada kolam perikanan darat sebagai pemantau ketinggian air yang selalu berubah setiap saat. Pemantauan harus dilakukan setiap saat terhadap area perikanan yang luas, dan jarak lokasi yang sangat jauh. Begitu pula jika pada malam hari penerangan sekitar area kolam tersebut kurang memungkinkan. Untuk mengatasi hal tersebut maka Teknologi Tepat Guna yang dibuat adalah sistem pendeteksian terhadap ketinggian air yang berguna bagi petani yang membudidayakan kolam perikanan darat. Sistem pendeteksi ini sangat sederhana yaitu sebagai alat pemantau ketinggian air pada kolam yang dapat dikontrol secara *real time* sehingga pemantauan pada kolam perikanan darat tidak monoton. Maka dari itu berupaya membuat kecerdasan buatan yang diterapkan pada *system hardware* ini guna untuk membantu para petani kolam perikanan darat agar kinerjanya lebih efisien dan hemat waktu.

Pada tempat kolam ikan seringkali diperlukan suatu mekanisme untuk mengetahui ketinggian/debit permukaan air, salah satunya dengan membuat semacam sensor pengukur ketinggian air (detektor air). Perangkat ini dipasang pada kolam perikanan darat dan tampilan untuk melihat hasil pengukuran sensor tersebut tidak perlu dekat dengan peralatan, hanya dapat dilihat melalui SMS dari *handphone* sesuai informasi yang diberikan oleh sistem. Jika perubahan kian meningkat hasil pengukuran dapat dilihat setiap debit air melewati batas-batas yang kritis atau dibawah batas terendah.

Banyak macam cara yang dapat digunakan untuk mengukur debit permukaan air, pada aplikasi yang akan dicontohkan kali ini yaitu dengan menggunakan tiang yang dipasang beberapa titik logam detektor air dengan jarak yang berbeda. Cara ini dapat digunakan jika ukuran tinggi maksimal permukaan air adalah tetap dan telah diketahui nilainya dengan pasti. Pada prinsipnya dengan mengukur selisih ketinggian antara batas tinggi maksimal permukaan air dengan posisi ketinggian logam. Untuk mengukur selisih ketinggian antara tinggi maksimal permukaan air dengan posisi ketinggian logam sensor harus sama. Logam detektor air yang akan dipergunakan menggunakan metode logam rendam air jika air melewati atau mengenai titik logam yang dipasang akan mengintruksikan terhadap sistem mikrokontroler. Jika air meluap dan melewati batas kritis, maka informasi akan didapat melalui SMS dari *handphone*.

Modul mikro relatif mudah dan mempunyai ukuran yang cukup kecil, sehingga dapat menghemat tempat dan praktis untuk digunakan. Salah satu bentuk aplikasi dari modul ini adalah sebagai modul pengolah utama. Prinsip kerja dari aplikasi ini adalah mendeteksi keberadaan obyek didepan logam sensor yaitu logam yang terendam air. Jarak air dengan sensor dapat dihitung dengan mengukur besarnya tegangan output pada sensor detector air. Output dari sensor adalah berupa tegangan DC yang akan diproses oleh mikrokontroler seri AT89S51. Data-data akan diperkuat oleh *handphone* pengirim dan *handphone* penerima sebagai media informasi. Jarak logam-logam yang terlewati oleh air sensor dapat mendeteksi kemudian sistem mikrokontroler akan merekamnya. Informasi ketinggian air tidak secara otomatis terus-menerus mengirimkan SMS dari *handphone* jika keadaan air berada dibawah titik logam kritis. Maka dari itu untuk mengetahui keadaan air hingga saat-saat tertentu perlu pengetikan kode-kode khusus pada *handphone* yang bisa diketahui nilai ketinggian air saat ini. Aplikasi yang kami rancang untuk mendeteksi ketinggian air akan secara otomatis, jika ketinggian air berada pada titik logam kritis, maka sistem ini akan mengintruksikan melalui SMS dari *handphone* guna untuk mempermudah para peternak ikan dalam pengontrolan luapan air sehingga terjaga kestabilan air dengan ikan-ikan di kolam.

Dalam memperjelas permasalahan yang akan diteliti, maka masalah tersebut dirumuskan sebagai berikut:

1. Apakah para petani ikan telah mengalami kesulitan dan kerugian pada saat air meluap/pasang atau air menurun/surut dengan jangkauan jarak jauh dari tempat tinggal ke lokasi?
2. Faktor apa saja yang mendukung implementasi aplikasi pengukur ketinggian air?

Tujuan dilakukan penelitian ini adalah meningkatkan akurasi informasi pengukuran dan pendeteksian *volume* air, biasanya dimanfaatkan untuk perhitungan prakiraan besarnya erosi, debit

puncak (banjir), perencanaan *drainase*, dan bangunan air lainnya guna terjadinya tanah longsor. Data *volume* air juga dapat di manfaatkan untuk memperkirakan besarnya dampak yang di timbulkan oleh kegiatan perubahan tataguna lahan dalam skala besar terhadap kemungkinan perubahan karakteristik *hidrologi*.

Selain itu membantu dalam pengambilan keputusan dan kebijakan oleh pemerintah daerah atau suatu badan organisasi. *Volume* air akan terukur oleh sistem *hardware* melalui proses perhitungan per kejadian waktu, sehingga petani ikan akan mendapatkan informasi yang lebih efektif dan efisien *via SMS* dalam memprediksi banjir. Oleh karena itu penelitian yang dihasilkan bisa didayagunakan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat atau dapat menjadi solusi bagi permasalahan nyata, baik yang dihadapi tiap satuan pemerintah maupun masyarakat.

Adapun banyak permasalahan yang berkaitan dengan aplikasi pengukuran ketinggian air, namun dalam penelitian ini hanya membatasi pada masalah mengukur ketinggian air pada batas dasar ambang normal, hingga batas akhir dengan memberikan informasi melalui SMS.

a. Mikrokontroler

Istilah mikrokontroler berasal dari *Microprocessor*, yang secara kasar dapat diterjemahkan sebagai pemrosesan mikro atau pengolah mikro. Apabila suatu perintah diterima pada bagian ini, maka perintah itu akan dibaca dipecahkan kode-kodenya dan disesuaikan [1]. Bagian ini akan mengeluarkan perintah ke bagian lain untuk melaksanakan tugas yang diterimanya. Secara fisik *Microprocessor* adalah sebuah *keeping (chip)* kecil yang merupakan perpaduan dari suatu rangkaian elektronik yang rumit dan dirancang untuk melakukan pekerjaan yang cukup kompleks [2].

b. Sistem Bilangan

Sistem bilangan (*Number system*) adalah cara untuk mewakili besaran dari satuan fisik. Sistem bilangan yang sering digunakan oleh manusia adalah sistem bilangan decimal, disamping masih ada sistem bilangan biner, octal dan hexadecimal. Sistem bilangan decimal sering digunakan oleh manusia karena manusia memiliki 10 jari untuk dapat membantu perhitungan-perhitungan dengan sistem decimal, sebaliknya dengan komputer, logika yang ada di dalamnya diwakili oleh dua keadaan yaitu off dan on. Konsep ini yang digunakan dalam sistem bilangan biner hanya menggunakan dua macam nilai untuk mewakili suatu besaran nilai. Disamping itu computer juga menggunakan bilangan octal (*octal number system*) dan hexadecimal dan satu hal tidak bisa dilupakan adalah bilangan bertanda dan tak bertanda.

Bilangan data maupun program akan diterjemahkan oleh komputer kedalam bentuk biner adalah bilangan yang hanya terdiri atas 2 kemungkinan (berbasis 2), yaitu 0 dan 1, karena berbasis 2, maka pengkonversian kedalam bentuk decimal yaitu dengan mengalikan suku ke N dengan 2N contoh sebagai berikut: bilangan biner $0111_2 = (0 \times 2^3) + (0 \times 2^2) + (0 \times 2^1) + (0 \times 2^0) = 710$.

Bilangan decimal jenis bilangan yang paling banyak dipakai dalam kehidupan sehari-hari, yaitu bilangan yang terdiri dari 10 buah angka (berbasis 10) angka 0 – 9. dengan basis sepuluh suatu angka dapat dijabarkan dengan perpangkatan sepuluh. Misalkan sebagai berikut $123_{10} = (1 \times 10^2) + (2 \times 10^1) + (3 \times 10^0)$.

Bilangan octal disebut bilangan basis 8, yang artinya angka yang dipakai hanya 0 – 7, sama halnya dengan jenis bilangan yang lain, dapat dikonversikan dalam bentuk desimal dengan mengalikan suku ke-N dengan 8N.

Bilangan hexadecimal merupakan bilangan berbasis 16 angka yang digunakan berupa: 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,A,B,C,D,E,F. jenis bilangan ini banyak digunakan pemrograman assembler karena mudah pengkonversian bilangan ini dengan yang lain terutama bilangan biner dan desimal

c. Rangkaian Digital

Sistem digital berfungsi secara biner hanya mengenal dua macam. Dalam logika biner pernyataan dibedakan sebagai sesuatu yang benar atau salah paling lazim diantaranya dapat dilihat seperti table1.

Tabel 1. istilah dan tanda bilangan biner

Status	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Salah satu keadaan	benar	Tinggi	1	Naik	Pulsa	terekstisasi	off	Panas	tutup	utara	ya
Keadaan lain	salah	rendah	0	Tidak pulsa	Tak terekstisasi	Tidak tersekstisasi	on	Dingin	buka	selatan	tdk

d. 4 DT - 51

DT - 51 *Low Cos Micro System* v2.0 merupakan suatu modul single chip dengan mikrokontroler AT89S51 dan kemampuan komunikasi serial secara UART serta In-System Programming. Ini cocok digunakan pada aplikasi sederhana hingga rumit, contoh aplikasi sebagai pengendali, pengendali driver motor, pengendali gerak robot, tukar-menukar data dengan komputer. AT89S51 adalah suatu Low power, high performance CMOS, 8 bit komputer mikro dengan 4 k byte kilat yang programmable dan dibaca oleh memori (EPROM) [3].

Mikroprosesor bukanlah suatu komputer lengkap serta tidak memiliki memori yang besar atau mempunyai kemampuan berkomunikasi dengan piranti keluaran. Mikrokontroler adalah suatu komputer lengkap dimana terdapat sebuah chip yang berisi semua unsur-unsur mikroprosesor yang mempunyai dasar basis lain sesuai dengan fungsi khusus mesin [4].

e. Bahasa Assembler

Bahasa *Assembler* adalah bahasa komputer yang kedudukannya antara bahasa mesin dan bahasa tingkat tinggi, misalnya bahasa C atau *pascal*. Bahasa mesin adalah kumpulan kode-kode biner yang merupakan intruksi yang bisa dijalankan oleh komputer. Sedangkan bahasa *assembler* memakai bahasa *mnemonic* untuk menggantikan kode-kode biner, intruksi program yang ditulis dengan *mnemonic* akan diterjemahkan ke dalam bentuk bilangan biner bahasa mesin *assembler*.

Program yang ditulis dengan bahasa *assembler* terdiri dari label, kode *mnemonic*. Pada umumnya dinamakan sebagai program sumber (*source code*) yang belum bisa diterima oleh prosesor untuk dijalankan sebagai program, tapi harus diterjemahkan menjadi bahasa mesin dalam bentuk biner.

Program sumber dibuat dengan editor biasa dengan notepad pada *windows*, selanjutnya program sumber diterjemahkan dengan menggunakan program *assembler*, hasil kerja *assembler* program *hexa* dan *assembler* listing. Program *hexa* berisi kode bahasa mesin, program ini diisikan ke dalam *flash EPROM* yang ada di dalam *chip* AT89S51 [3]. *Assembler listing* merupakan naskah yang berasal dari program sumber. Setiap prosesor mempunyai kontruksi yang berlainan, intruksi untuk mengendalikan masing-masing prosesor juga berlainan. Dengan demikian bahasa *assembler* untuk masing-masing prosesor juga berlainan, yang sama hanyalah pola dasar penulisan program *assembler* saja.

f. Handphone/Modem eksternal

Handphone salah satu alat elektronik canggih yang kian banyak dipakai oleh masyarakat berguna untuk komunikasi jarak jauh. Disamping sebagai media komunikasi *handphone* salah satunya sebagai media transfer data-data digital yang pancar luas oleh beberapa BTS yang dipasang di beberapa titik. Selain itu *handphone* salah satu media komunikasi yang menggunakan *satelite* yaitu pemancar penguat *signal* yang bisa menjangkau ke seluruh dunia. Oleh karena itu salah satu sumbernya tiada lain adalah *satelite* komunikasi [5].

Handphone pada saat ini mempunyai jenis, tipe, merk, ukuran atau bentuk yang *variatif* dan fasilitas yang berlainan. Sering kita jumpai bahwa *handphone* yang tipe lama bisa digunakan sebagai media untuk transaksi pulsa, kontrol *dot* matrik dan kontrol-kontrol lainnya yang berkaitan dengan mikrokontroler. *Handphone* lama mempunyai keterbatasan pada aplikasi dan mempunyai kelebihan dalam hal kekuatan komponen mesin, yang sering kita jumpai dikalangan *counter handphone* bahwa baterai yang tahan lama. Kekuatan pada mesin dan tahan oleh panas

menandakan *handphone* jaman dulu benar-benar dirancang yang diutamakan pada struktur komponen mesin yang sangat handal, meskipun tidak selengkap *handphone* jaman sekarang yang fasilitasnya lengkap dengan multimedia-nya. Orang-orang beranggapan kenapa transaksi pulsa atau kegunaan lainnya tidak menggunakan *handphone* terbaru, itu penyebabnya karena *handphone* jaman dulu sangat cocok dan tidak banyak aplikasi-aplikasi lainnya yang bisa mengganggu aktivitas kinerja mesin *handphone* itu sendiri. Maka dari itu aplikasi pengukur ketinggian air pada kolam yang dirancang akan menggunakan *handphone* jenis atau tipe lama seperti Siemens C60 atau *modem* eksternal (*Wavecome*). Disamping sudah tua, baterai tahan lama, mesin tahan panas, dan karakteristik *handphone* lama sangat konsentrasi terhadap kinerjanya dalam proses penanganan data-data digital. Oleh sebab itu *handphone* tipe lama akan sangat mendukung pada jalannya proses data-data terhadap *system* lainnya.

METODE PENELITIAN

Desain Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan metode *survey* lokasi kolam perikanan darat, yang dipakai untuk tujuan mengeksplorasi *project*. Penelitian ini bertujuan untuk menggali informasi tentang proses perikanan darat oleh para petani ikan.

Analisis Kebutuhan Sistem

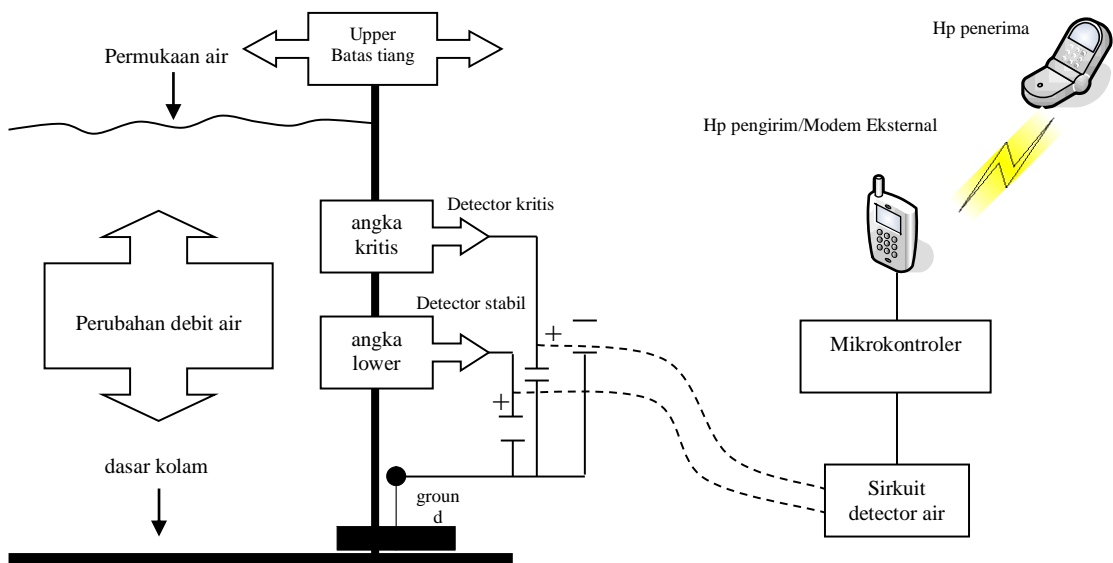
Aplikasi pengukur ketinggian/debit air pada kolam perikanan darat ini akan banyak melibatkan beberapa perangkat keras diantaranya adalah rangkaian logam *detector* air, *handphone*, dan mikrokontroler. peralatan tersebut akan membantu jalannya proses sistem kontrol dengan masing-masing tugasnya. Pendeteksi ketinggian/debit air oleh logam rendam air digunakan sebagai masukan posisi keberadaan air. Mikrokontroler akan menerima masukan dari rangkaian logam *detector* air dan mengaktifkan *handphone* sebagai media komunikasi pengirim. Pendeteksian debit air ini terjadi berturut-turut jika titik logam-logam melewati air dan menghasilkan nilai-nilai debit air. Nilai-nilai pertitik logam ini akan dihitung dan memperoleh hasil posisi debit air dari media komunikasi. Ketika terjadi perubahan-perubahan posisi debit air diantara letak-letak titik kritis, maka data secara otomatis akan disimpan di memori ketika dibutuhkan suatu saat sistem mikrokontroler siap sebagai referensi. Untuk mencegah sistem salah menginterpretasikan perubahan-perubahan kondisi air, maka sebaiknya sistem ini pada saat pemasangan ke dalam kolam, titik logam yang paling atas (titik kritis) tidak boleh terendam oleh air kecuali titik logam yang lainnya. Pada dasarnya pemasangan tiang detektor harus disesuaikan dengan karakteristik semua blok sistem. Apabila titik kritis terendam sistem ini akan otomatis mengirim langsung informasi ke *handphone* penerima melalui fasilitas SMS.

Apabila permukaan air mencapai titik dimana kedua plat atau logam terendam, maka rangkaian *detector* air akan mendapat bias positif sehingga mikro ini dapat memproses dan akan mengalirkan arus ke *handphone*. Aliran arus tersebut akan memberikan informasi yang telah diprogram isinya keberadaan debit air saat-saat tertentu. Tegangan rangkaian detektor akan turun menjadi 0 atau berlogika 0 jika kedua logam tidak terendam bersamaan. Sebaliknya, apabila permukaan air masih belum mencapai titik tersebut, maka rangkaian atau sirkuit detektor tidak mendapat bias positif sehingga sirkuit detektor berada dalam kondisi *cut off*. Mikrokontroler juga tidak aktif karena tidak adanya arus yang mengalir ke basis. Hal ini menyebabkan sirkuit detektor ini juga dalam kondisi *cut off*. Tegangan sirkuit detektor akan berlogika 1 apabila kedua logam negative dan positif terendam air. Pada aplikasi ini, pengukuran ketinggian terdiri dari 2 level ketinggian, oleh karena itu, digram atau gambar yang tampak hanya terhubung pada satu plat dan satu I/O saja hanyalah merupakan seper delapan dari rangkaian saja.

Untuk mencegah sistem salah menginterpretasikan perubahan-perubahan kondisi di kolam air atau kolam perikanan darat, maka sebaiknya sistem ini harus dapat diaktifkan pada saat air kolam keadaan stabil. Ketika sistem mikrokontroler sedang melakukan proses pengiriman data ke tujuan maka informasi yang diterima oleh *handphone* adalah kondisi air normal.

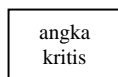
Metode penelitian yang digunakan adalah dengan perancangan sistem, membuat *prototype*, menguji kehandalan, menganalisis hasil yang diperoleh dan menyimpulkan hasil penelitian.

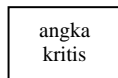
Perancangan sistem didahului dengan pembuatan blok diagram yang dibuat berdasarkan fungsi masing-masing blok seperti terlihat gambar 1.





Gambar 1. diagram pendeteksian ketinggian/debit air



keterangan :

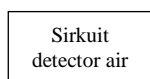
-  → Titik logam detector air kritis

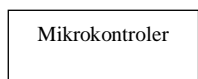
-  → Titik logam detector air lower


-  → Tiang untuk penempatan titik logam detector air

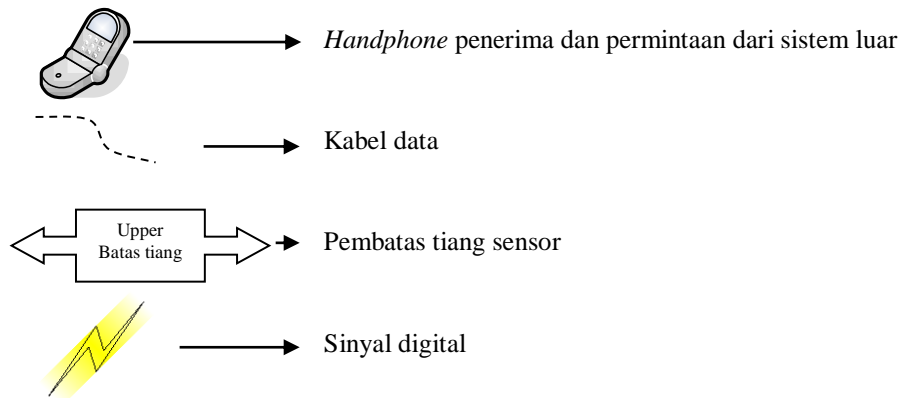
-  → Dasar kolam perikanan

-  → Permukaan air
-  → Logam titik ground (0)

-  → Rangkaian sistem sensor/detector logam rendam air

-  → Rangkaian sistem mikrokontroler

-  → Handphone / modem eksternal sistem pengirim informasi (Khusus)



Sistem Kontrol

Sistem mikrokontroler yang menggunakan AT89S51 sebagai keping mikrokontroler dan dilengkapi komponen elektronika lainnya sehingga dapat langsung diisi program sesuai dengan kebutuhan dan fungsi implementasinya. Sistem ini dapat digunakan untuk pengembangan aplikasi mengatur pendeteksian keadaan air, membaca ketinggian air dari logam *detector* air dan mengolah respon *detector* air terhadap pendeteksian obyek.

Sistem Detektor Air

Terdapat berbagai macam sensor atau detector obyek (air) yang digunakan dalam teknologi lainnya. Keberagaman ini juga termasuk dalam hal cara pengukuran dan interfacing ke kontroler. Dalam hal ini akan membahas teknik interfacing menggunakan **Water Leak Detector** Sesuai namanya sensor ini memberikan informasi bila terkena air. Biasa di gunakan untuk mengetahui datangnya banjir atau luapan air. Sensor ini cukup sederhana, hanya menggunakan dua bilah logam yang akan kontak bila terkena air.

Sistem Handphone/Modem Eksternal (*wavecom fastrack*)

Sistem *handphone* atau modem eksternal (*wavecom fastrack*) disini berfungsi sebagai transportasi data-data informasi dari sistem mikrokontroler yang menerima data dari *detector* kemudian dikirim ke *handphone* penerima dari luar atau sebaliknya *handphone* dari luar sistem meminta informasi ke *handphone* sistem jenis Siemens seri C60 atau *modem* eksternal (*wavecom fastrack*).

Informasi Kebutuhan Masukan

Secara umum aliran data informasi dalam suatu sistem terdiri dari aliran data masukan, aliran data proses, dan aliran data keluaran. Representasi data pada masing-masing tingkat aliran akan berbeda, pada tingkat aliran masuk data dapat berasal dari dunia luar yang artinya input tidak berasal dari *keyboard*, mouse dan perangkat eksternal lainnya. Kebutuhan masukan untuk aplikasi pengukur ketinggian air ini yaitu logam *detector* yang terendam oleh air dan logam *detector* yang tidak terendam oleh air. Kebutuhan masukan lainnya yaitu *handphone* sistem jenis Siemens seri C60 membutuhkan data masukan dari *handphone* luar sistem yang nantinya akan diproses oleh sistem mikrokontroler dan dikirim balik sebagai tampilan informasi.

Adapun beberapa penjelasan yang harus diketahui adanya obyek terhadap rangkaian detector air sebagai berikut;

1. Informasi adanya obyek
Detector memiliki fungsi deteksi obyek (Air). Aturan data input deteksi sebagai berikut;

Tabel 2. input kebutuhan

Logam atas terendam air		Aksi
Data input		
1		Ada obyek
0		Tida ada
Logam bawah tidak terendam air		Aksi
Data input		
1		Tidak ada
0		Ada obyek

2. Informasi posisi obyek (Air)

Posisi obyek akan terdeteksi jika posisinya ada pada area kolam ikan darat (Air) yang telah dipasang dengan pendeteksi ketinggian air. Jarak kepekaan yang dimiliki oleh detector air akan mempengaruhi akurasi terhadap data. Obyek/air bisa dideteksi apabila logam terendam oleh air dan logam tidak terendam oleh air sehingga terjadi aliran data informasi terhadap masing-masing modul atau rangkaian hardware.

3. Informasi perubahan ketinggian air

Informasi adanya perubahan tingkatan air menyimpulkan bahwa detector telah menerima input dari logam-logam yang terpasang di area kolam perikanan darat ketika air dalam keadaan pasang dan surut. Maka hasil dari sistem pendeteksian akan dikirim ke sistem mikrokontroler sebagai otak dari semua rangkaian sistem. Data yang diterima oleh sistem ini akan diproses menjadi informasi yang dikirim melalui sistem komunikasi *handphone* sesuai faktanya.

Bentuk Data Hasil Keluaran

Hasil proses dari rangkaian sistem dapat dikirim melalui *handphone* jenis *Siemens* seri C60 yang berupa pesan singkat (SMS). Informasi otomatis akan berinteraksi langsung sebagai emergency yang terjadi adanya perubahan ketinggian air dan letak posisi berada pada batas maksimal yang telah ditentukan pada kolam ikan darat. Informasi berikutnya informasi yang tidak otomatis mengirim pesan langsung melalui SMS dengan *handphone* apabila keadaan air normal, tidak menutup kemungkinan juga jika sewaktu-waktu petani perlu informasi keadaan air saat ini, maka lakukanlah permintaan data untuk informasi ke no *handphone* tujuan atau sistem dan sistem tersebut akan memprosesnya sebagai umpan balik data menjadi informasi. Dalam sistem ini hasil proses suatu program bukan untuk dicetak sebagai arsip melainkan beberapa keluaran dari alat-alat masukan akan menghasilkan data-data biner yang berhubungan langsung dengan mikrokontroler untuk diproses.

Deteksi obyek (Air) dapat dilakukan dengan 2 perbedaan deteksi logam atas dan logam bawah yang masing-masing logam berlainan dalam hal itu, seperti logam atas ada data yang masuk jika logam terendam air dan yang logam bawah ada data masuk jika tidak terendam air. Selanjutnya mikrokontroler akan membandingkan dan memproses data keduanya sebagai referensi.

Perancangan Input Perintah

Logam detector air bagian atas akan menunggu gerakan air naik yang akan menghampirinya sampai batas yang ditentukan, maka dari itu logam yang terendam air akan dijadikan sebagai referensi data awal masukan yang akan diproses langsung oleh sistem mikrokontroler. Data awal yang berikutnya untuk logam bawah berbeda dengan yang diatas melainkan sebaliknya data awal masukan dianggap ada data apabila logam bawah tidak terendam air yang kemudian proses lainnya sama seperti di atas. Input perintah untuk mengendalikan sistem mikrokontroler diperoleh dari rangkaian *detector* air dan sistem *handphone* yang diterima dari *handphone* bagian luar berupa sinyal digital.

Perancangan Aliran Data

Sistem mikrokontroler bertugas memproses data-data dari alat-alat masukan seperti dari detector air dan sistem *handphone* bagian dalam pada aplikasi ini. Dengan adanya sinyal digital biner yang masuk dari rangkaian detector air atau sistem *handphone* ke sistem mikrokontroler, maka aplikasi pendeteksian ketinggian air akan mengirimkan umpan balik dari dalam maupun dari luar dengan tujuan menjadikan sebuah informasi tentang keberadaan air saat-saat itu.

Adapun data yang diproses dalam mikrokontroler adalah data format digital biner yang bisa diterima oleh *handphone* dengan format PDU (*Protocol Data Unit*) sebagai pesan SMS. SMS dilever PDU adalah terminal mengirim pesan ke SMSC (*SMS Center*) dalam format PDU Skema format SMS Deliver PDU adalah :

| SCA | PDU Type | MR | DA | PID | DCS | VP | UDL | UD |

SCA (*Service Center Address*) SCA memiliki 3 komponen utama, yaitu:

- a. Len (*Length*) yaitu panjang informasi SMSC dalam oktet
- b. *Type of Number* sebagai *type address* dari SMSC nilai 81h untuk format lokal nilai 91h untuk format internasional. Data berupa isi sms yang diterima. Pada PDU bernilai hexadecimal diubah ke biner (berbasis 8 digit / oktet) dimana penulisan tiap biner oktet berikutnya di sebelah kiri biner oktet sebelumnya lalu tiap karakter diambil 7 digit (septet) dari kanan ke kiri pada konversi biner. Berikut (tabel 3) karakter dari 7 binari digit (*Alphabet Standard GSM 03.38*).

Tabel 3. istilah dan tanda bilangan biner

				b7	0	0	0	0	1	1	1	1
				b6	0	0	1	1	0	0	1	1
				b5	0	1	0	1	0	1	0	1
b4	b3	b2	b1		0	1	2	3	4	5	6	7
0	0	0	0	0	@	Δ	SP	0	j	P	z	p
0	0	0	1	1	£	_	!	1	A	Q	a	q
0	0	1	0	2	\$	Φ	"	2	B	R	b	r
0	0	1	1	3	¥	Γ	#	3	C	S	c	s
0	1	0	0	4	è	Λ	π	4	D	T	d	t
0	1	0	1	5	é	Ω	%	5	E	U	e	u
0	1	1	0	6	ù	π	&	6	F	V	f	v
0	1	1	1	7	ì	ψ	'	7	G	w	g	w
1	0	0	0	8	ò	Σ	(8	H	×	h	x
1	0	0	1	9	ç	θ)	9	I	Y	i	y
1	0	1	0	10	LF	≡	*	:	J	Z	j	z
1	0	1	1	11	ø	η	+	;	K	Ä	k	ä
1	1	0	0	12	ø	Æ	,	<	L	Ö	l	ö
1	1	0	1	13	CR	æ	-	=	M	Ń	m	ń
1	1	1	0	14	À	β	.	>	N	Ü	n	ü
1	1	1	1	15	à	É	/	?	O	Š	o	š

Dilakukan penggabungan biner lalu dipisah tiap-tiap 7 digit dimulai dari yang paling kanan ke kiri menjadi :

1110011 1101101 1110011 0100000 1101101 1101001 1110010 1101001 1101011

Lalu mengubah tiap 7 digit menjadi 1 karakter berdasarkan tabel, menjadi:

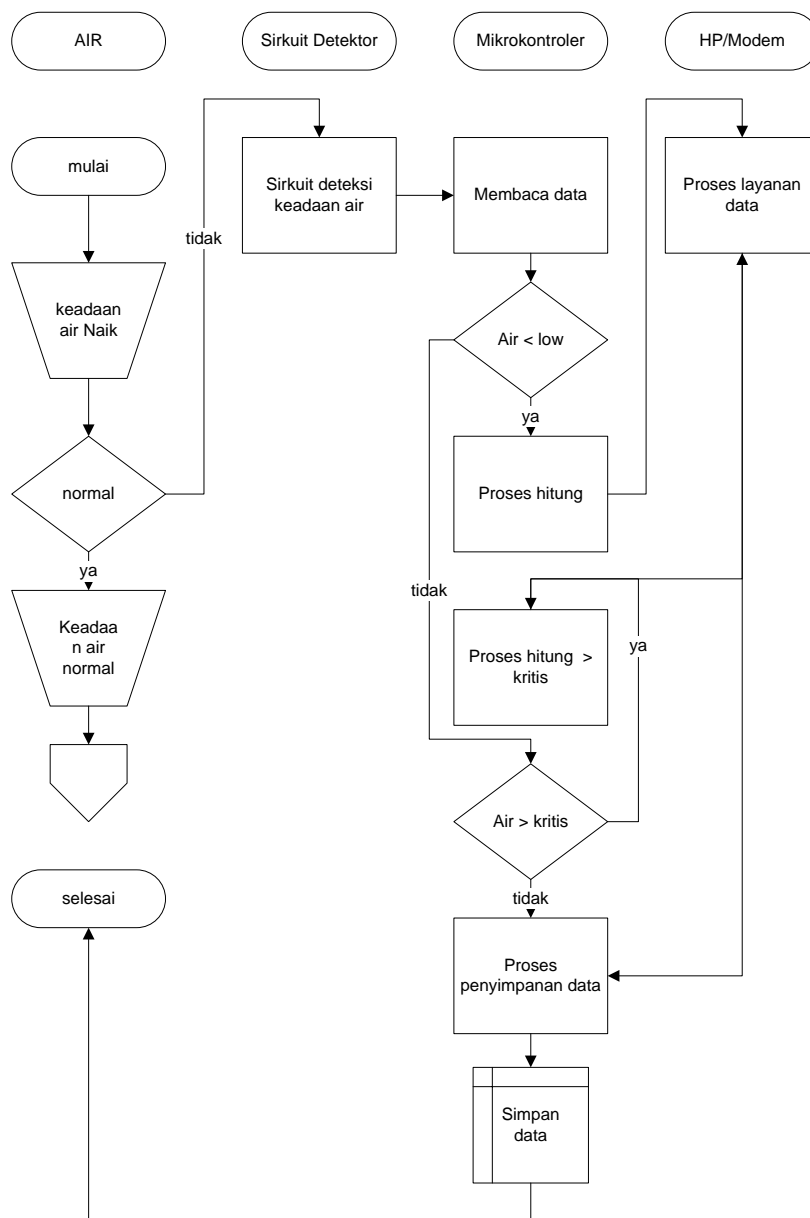
"s" "m" "s" " " "m" "i" "r" "i" "k" = "sms mirik"

Kemudian data dibaca dari kanan ke kiri menjadi "kirim sms" Berdasarkan dari penjelasan format SMS deliver PDU diatas,maka PDU bernilai :

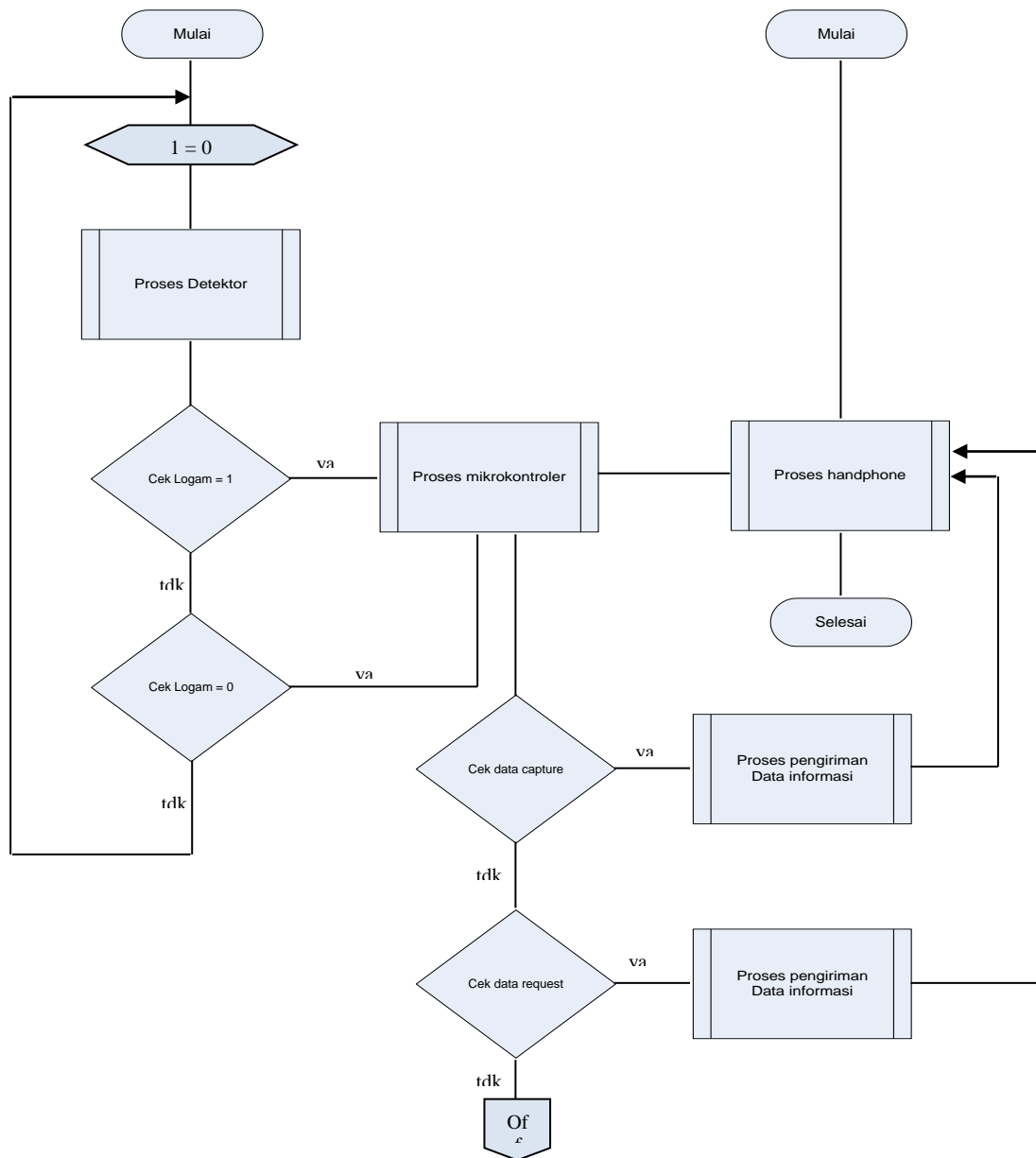
"0011000C912618859804820000AA09EBB43CDD06CDDDB73" adalah: 00 - 11 - 00 - 0C 91 261885980482 - 00 - 00 - AA - 09 - EBB43CDD06CDDDB73 yaitu: Pengiriman sms dengan menggunakan SMSC yang terdapat pada SIM Card ke nomor *handphone* +628158894028 dengan Id protokol = "Standad-Text-SMS" tanpa Message Class bervalidasi waktu 4 hari sebanyak 9 karakter dengan isi sms adalah "kirim sms".

Tabel 4. Kebutuhan komponen

No	Nama Barang	Jenis
1	Mikrokontroler	AT89S51
2	Rangkaian Detektor air	Custom
3	Handphone/Modem Eksternal (Wavecom astrack)	Siemens C60/Wavecom
4	Power suply	Custom
5	Konektor	Socket
6	Kabel Data	Kabel Data
7	Kartu perdana	Telkomsel



Gambar 2. Diagram Flowchart Sistem Pengukur Ketinggian Air



Gambar 3. Diagram Flowchart Sistem Detektor Air

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian Sistem Detektor

Kinerja detektor air membaca atau mendeteksi adanya obyek yang menghubungkan logam ground dengan logam positif yang dihubungkan oleh keadaan naik dan turunnya air kolam. Pendeteksian diterima oleh sistem mikrokontroller berupa sinyal biner 0 dan 1 (tidak ada obyek (air) dan ada obyek (air)). Jarak antara titik detektor bawah dengan dasar kolam ± 50 cm dan jarak antara detector bawah dengan detector atas (detektor kritis) ± 50 cm jika batas tinggi air kolam ± 1 meter dari dasar kolam. Jarak detector kritis (atas) dengan permukaan paling atas area kolam ± 40 cm.

Pengujian *Handphone*

Pengujian pada *handphone* sangat penting sekali, karena sebagai transmisi data atau media komunikasi data dengan menggunakan sinyal digital, supaya informasi lebih efisiensi dan akurat terhadap data-datanya. Sistem *handphone* sangat berpengaruh terhadap kecepatan transfer data-data, dan tergantung pada karakteristik mesinnya itu sendiri.

Tabel 5. Pengujian

Pengujian	Pengujian dilakukan saat semua sistem sedang berjalan. Proses mikrokontroler akan menunggu adanya sinyal yang masuk ke rangkaian detector air. Mikrokontroler sebagai penterjemah mengintuksikan adanya obyek yang diterima sensor. Aliran data merupakan kumpulan sinyal biner (bernilai dua : 0 dan 1).
Proses	Data yang direkam oleh mikrokontroler adalah biner bernilai 0 dan 1, jika titik logam lower bernilai 0 berarti ada data kalau tidak ada data harus bernilai 1, sebaliknya jika titik logam kritis bernilai 1 berarti ada data apabila tidak ada data harus bernilai 0.
Hasil	Mikrokontroler mengetahui adanya perubahan debit air dan menginformasikan otomatis melalui SMS dengan fasilitas <i>handphone</i> pengirim jika keadaan air berada dibawah titik logam lower dan melebihi titik logam kritis. Perekaman terjadi apabila posisi ketinggian/debit air berada diantara kedua logam tersebut.
Kesimpulan	Mikrokontroler menerima informasi dari rangkaian detector air bahwa adanya sinyal DC yang masuk pada posisi tertentu. Kemudian mikrokontroler memerintahkan ke <i>handphone</i> untuk mengirimkan informasi darurat.

Pengujian Gabungan

Hasil tes uji dari beberapa komponen, bahwa sistem kontrol ini merupakan sebuah sistem untuk meningkatkan mutu dalam pendeteksian obyek dan sasarannya alat ini adalah berguna bagi para petani kolam perikanan darat dalam usahanya agar lebih meningkatkan efisiensi dan penghematan waktu kinerjanya. Seperti pada aplikasi pengukur ketinggian/debit air pada kolam perikanan ini, perubahan-perubahan akan diterima oleh *detector* air yang menggunakan logam rendam air sebagai masukan dan dikirim ke mikrokontroler seri AT89S51 sebagai pusat pengendali atau pemroses data-data yang intinya sebagai umpan balik dari data *request* dan sebaliknya data dari dalam sistem sebagai informasi. Penangkapan obyek (air) pada rangkaian detector air dan pengiriman informasi dilakukan oleh *handphone* melalui fasilitas SMS akan meningkatkan kecerdasan dalam penanganan data informasi.

KESIMPULAN

Analisis terhadap rancangan aplikasi pengukur ketinggian/debit air pada kolam perikanan darat menggunakan rangkaian sensor detector air dan *handphone*. Adapun sebagai pusat pemroses adalah sistem mikrokontroler yang mengolah data-data menjadi informasi melalui SMS dari *handphone*. Bahkan penyusun menemukan beberapa hal yang harus ditingkatkan kecerdasannya seperti penambahan bunyi alarm, pendeteksian sensor yang lebih akurat, dan no panggil atau kode nomor *handphone* menggunakan kode unik yang gampang untuk dihapal. Apabila luapan air naik mengenai titik batas logam paling atas yang menimbulkan ikan-ikan di kolam hanyut, maka bunyi alarm ini sebagai indicator terjadi bahaya fatal terhadap luapan air kolam. Itu perlu ditingkatkan dan spesifikasi hardware lainnya juga mendukung kinerja sistem kontrol ini. Aplikasi pengukur ketinggian/debit air ini diharapkan lebih dikembangkan lagi terhadap masyarakat khususnya para peternak ikan (perikanan darat) dan diterapkannya bunyi alarm sebagai indicator luapan air dalam bahaya.

Penerapan Teknologi Tepat Guna adalah *sebuah usaha pembaruan*. Meskipun pembaharuan itu tidak mencolok dan masih dalam jangkauan masyarakat, tetapi harus diserasikan dengan keadaan sosial, ekonomi dan budaya masyarakat setempat serta alam. Kalau tidak, maka usaha pembaharuan itu akan mendapat hambatan yang dapat menggagalkan usaha pembaharuan

tersebut. Banyak orang salah sangka: kalau orang membawa sistem peralatan sederhana ke desa, maka orang itu telah menerapkan teknologi tepat guna. Membawa paket-paket teknologi sederhana tersebut ke sebuah desa belum dapat dikatakan sebagai penerapan teknologi tepat guna, bahkan dapat menjerumuskan, apabila tidak disertai pendidikan kepada masyarakat desa tersebut. Penerapan Teknologi Tepat Guna juga harus mempertimbangkan keadaan alam sekitar, dapat diartikan bahwa *dampak lingkungan yang disebabkan penerapan Teknologi Tepat Guna (TTG) harus lebih kecil dibandingkan pemakaian teknologi tradisional maupun teknologi maju.*

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Afgianto Eko Putra, 2002 *Belajar Mikrokontroler AT89C51/52/55*, Gava Media, Yogyakarta.
- [2] Endra Pito Warno, 2005 *Mikroprosesor and Interfacing*, Andi, Yogyakarta.
- [3] Nino Guevara Ruwano, 2006, *Berkarya dengan Mikrokontroler AT89C2051*, PT. Elex Media Komputindo, Jakarta.
- [4] Sandy Halim, ST, 2007, *Merancang Mobile Robot Pembawa Objek Menggunakan OOPic-R*, PT. Elex Media Komputindo, Jakarta.
- [5] Tim Lab. Mikroprosesor BLPT Surabaya, 2007, *Pemrograman Mikrokontroler AT89S51 dengan C/C++ dan Assemblr*, Andi, Yojakarta.