PERANCANGAN ALAT PENDETEKSI POSISI MUKA AIR TANAH DI SUMUR BOR

John Adler [1], Adi Rahmansyah [2], Alan Mushabiran [3]
[1.2.3] Jurusan Teknik Komputer Fakultas Teknik Dan Ilmu Komputer Unikom, Bandung
[1]john.adler@email.unikom.ac.id, [2] adiraa04@gmail.com, [3] alanmshbrn@gmail.com

ABSTRAK

Banyak masyarakat di perkotaan atau perdesaan membuat sumur bor air, agar dapat memperoleh sumber air bersih tetapi belum mengetahui berapa kedalaman muka air tanah di sumur bor yang mereka miliki. Saat ini cara yang umum digunakan untuk mengetahui muka air tanah adalah secara tradisional. Misalnya menggunakan sebuah pemberat (batu, besi dll) yang diikat pada tali, kemudian dimasukan ke dalam sumur jika pemberat menyentuh muka air tanah maka tali akan ditarik kembali dan diukur menggunakan meteran. Oleh karena itu, dirancang lah alat yang dapat mengukur posisi muka air tanah dari permukaan tanah di sumur bor serta dalam bentuk digital. Kegiatan yang akan dilakukan adalah pembuatan alat yang berfungsi untuk mengukur jarak antara muka air tanah ke permukaan tanah. Kemudian merancang software pada Arduino mega sebagai controller sekaligus sebagai alat yang mengubah sinyal pulsa menjadi jarak. Pada penelitian ini dapat disimpulkan dari perancangan alat ini cukup efektif untuk menentukan kedalaman muka air tanah dalam sumur bor dalam skala laboratorium. Dari hasil percobaan alat ini mendapatkan hasil akurasi hampir mencapai 87 %.

Kata Kunci: Arduino mega, GPS, motor DC dan Rotary Encoder

1 Pendahuluan

Air merupakan salah satu kebutuhan pokok yang utama bagi manusia, sumber daya alam yang sangat mutlak dibutuhkan untuk keperluan hidup manusia, baik untuk keperluan domestik, pertanian, maupun industri. Kebutuhan utama manusia terhadap air adalah sebagai air minum dan memasak makanan. Dalam mencukupi kebutuhan sehari-hari dalam hal sumber daya air, masyarakat sebagian besar menggunakan fasilitas air bersih dari Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM), namun ada juga masyarakat yang masih menggunakan sumur gali atau sumur dangkal sebagai sumber air bersih. Salah satu sumber air yang banyak dimanfaatkan terutama di Indonesia adalah air tanah, dikarenakan air tanah relatif mudah didapat dan bersih. Dengan semakin meningkatnya kebutuhan air manusia, baik di daerah perkotaan maupun daerah perdesaan, banyak masyarakat di daerah perkotaan dan perdesaan memanfaatkan sumur bor untuk mencukupi kebutuhan air yang diperlukan.

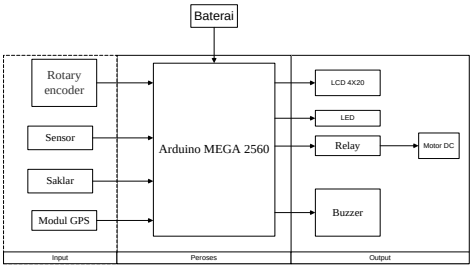
Dalam suatu pekerjaan pembuatan sebuah sumur bor. ketika sumur bor selesai dibuat perlu diketahui muka air tanah dengan tujuan untuk penempatan posisi pompa submersible dengan tepat. Maka dari itu diperlukan sebuah alat *Water Level Detector. Water Level Detector* adalah alat yang digunakan untuk mengetahui kedalaman muka air tanah di sumur bor. Prinsip kerja alat ini pada intinya adalah harus mampu mendeteksi dimana posisi muka air tanah. Secara sederhana. Dalam penelitian ini, alat ini akan dibangun dengan menggunakan beberapa komponen elektronik seperti Arduino mega, GPS, motor DC dan *Rotary Encoder*.

2 PERANCAGAN SISTEM

Dalam bab ini akan dijelaskan mengenai perancangan alat Water Level Detector yang dirancang oleh penulis. Perancangan terdiri dari perancangan perangkat keras dan perangkat lunak. Sebelumnya akan dilakukan pemodelan sistem terlebih dahulu.

2.1 Perancangan Perangkat Keras

Perancangan Perangkat Keras yang akan dibangun pada tugas akhir ini berupa mikrokontroler yang dikoneksikan dengan beberapa komponen elektronik lainnya. Perancangan dan pembuatan alat ini secara umum terdiri dari tiga bagian utama, yaitu masukan (input), proses (process), dan keluaran (output). Berikut ini akan dijelaskan diagram blok perancangan perangkat keras secara umum yang akan dibangun digambarkan pada



Gambar 1 Diagram Blok Perancangan Perangkat Keras Secara Umum

LCD Display 4X20

LCD digunakan untuk menampilkan kedalaman muka air tanah dan koordinat sumur bor yang sedang di ukur.

Rotary Encoder

Rotary encoder adalah alat elektromekanik yang dapat menghasilkan sinyal pulsa yang akan dikonversi menjadi jarak.

GPS Modul

GPS neo 6 digunakan sebagai alat untuk menentukan posisi koordinat dari sumur bor.

Relay

Relay dalam alat ini digunakan untuk menyalakan motor DC dan relai berfungsi mengatur putaran pada motor DC apakah arah putaran searah dengan jarum jam atau berlawanan degan arah jarum jam.

SAKLAR

Saklar padah percobaan alat ini berjenis saklar Toggle. Saklar toggle yang digunakan memiliki dua Kontak dimana jika kontak satu On maka kontak dua Off, dan jika kontak dua On maka kontak satu Off.

SENSOR

Sensor pada percobaan ini akan di bikin dari dua buah lempengan tembaga, dimana salah satu dari lempengan tembaga akan dialiri tegangan jika kedua lempengan tembaga terkena air maka tegangan akan mengalir ke lempengan yang satunya lagi dari lempengan tersebut akan mengalir ke Arduino. Tegangan yang mengalirkan Arduino akan dibaca oleh Arduino sebagai sinyal.

MOTOR DC

Motor DC digunakan untuk menurun dan menaikan sensor yang akan mendeteksi posisi muka air tanah di daman sumur bor den motor akan berputar secara konstan dengan arah putaran yang di atur

LED

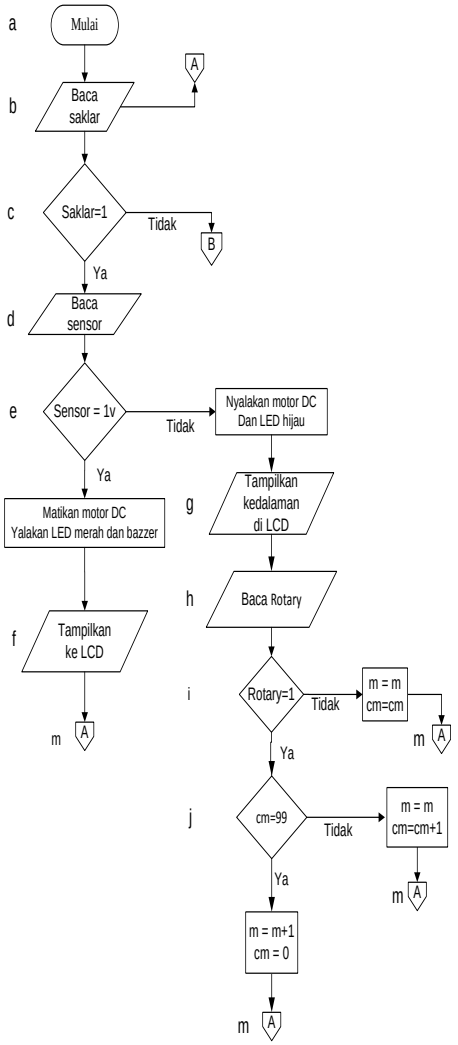
LED digunakan untuk sistem pemberitahuan pada alat. LED 1 akan menyala ketika sensor telah menyentuh air LED 2 akan menyalah ketika alat dalam proses pengukuran atau dalam proses penarikan sensor ke atas kembali.

BUZZER

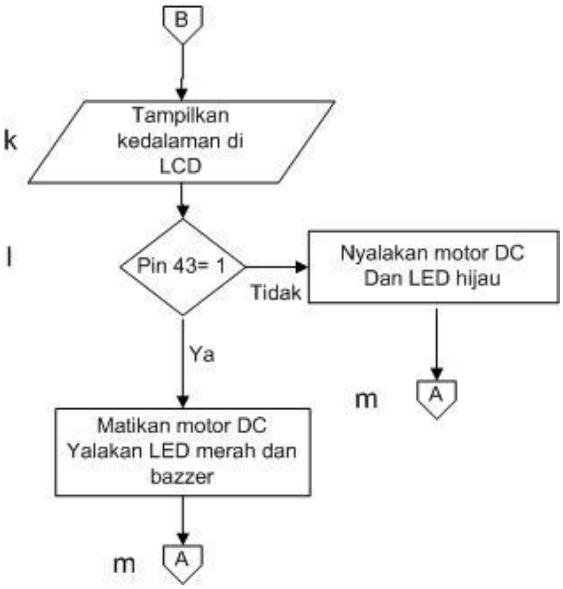
Buzzer digunakan untuk sistem peringatan pada alat. Buzzer akan menyala ketika sensor telah menyentuh air.

2.2 Perancangan Perangkat Lunak

Pada sisi perancangan perangkat lunak pada mikrokontroler akan di gambarkan dengan bentuk flowchart. Gambar 3.12dan Gambar 3.13merupakan Flowchart perancangan perangkat lunak pada mikrokontroler.



Gambar 2 Flowchart Perancangan Perangkat Lunak Mikrokontroler Bag.1



Gambar 3 Flowchart Perancangan Perangkat Lunak Mikrokontroler Bag.2

Tabel 1 merupakan penjelasan dari flowchart perancangan perangkat lunak pada bagian mikrokontroler.

Tabel 1 Flowchart Perangkat Lunak Pada Mikrokontroler

Indeks	Keterangan	Penjelasan
a	Memulai program	Program dijalankan.
b	Baca saklar	Membaca saklar naik turun
c	Cek apakah saklar 1	Cek apakah saklar sama dengan 1 ? jika ya baca sensor jika tidak tampilkan di lcd jarak nol
d	baca sensor	Membaca sensor air
e	Cek apakah sensor 1	Cek apakah sensor sama dengan 1? Jika ya matikan motor dc jika tidak nyalakan motor DC dan LED hijau
f	Tampilkan ke LCD	Tampilkan jarak dan koordinat
g	Tampilkan ke LCD	Tampilkan jarak dan koordinat
h	Baca rotary	Membaca rotary
i	Cek apakah rotary 1	Cek apakah rotary sama dengan 0? Jika ya baca cm jika tidak cm = cm dan m = m
j	Cek apakah cm 99	Cek apakah cm sama dengan 99? Jika ya cm = 0 dan m+1 jika tidak cm+1 m=m
k	Tampilkan ke LCD	Tampilkan jarak dan koordinat
l	Cek apakah pin 43=1	Cek apakah 43 sama dengan 1 ya matikan motor DC nyalakan led merah Jika tidak nyalakan motor DC dan LED hijau
m	Kembali ke A	Kembali ke baca saklar

3 HASIL PENGUJIAN DAN ANALISA

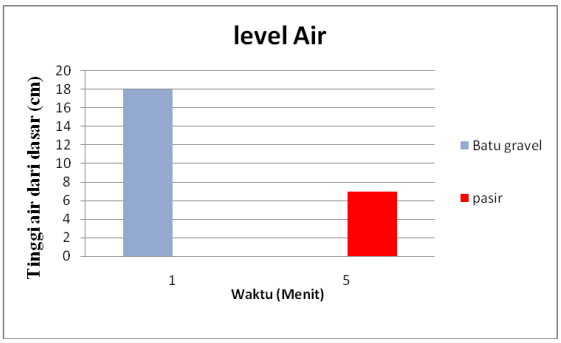
Pengujian Dan Annalisa Rotary Encoder

Pada pengujian ini akan dilakukan uji coba tingkat keakuratan dari putaran rotary yang akan dikonversikan menjadi jarak dalam satuan meter dan centimeter. Dari hasil konversi jarak yang dihasilkan oleh rotary akan dibandingkan dengan alat pengukuran secara manual. Pengujian dilakukan sebanyak 2 kali dalam skala lab dengan media resapan yang berbeda yaitu gravel dan pasir

Tabel 2 Hasil Dari Pengujian Rotary Encoder

No	Media yang digunakan	Waktu menit	Pengukuran manual tinggi paralon 77cm		Pengukuran dengan water level detektor 0 cm di ketinggian 86 cm		selisih
			Kedalaman air dari permukaan	tinggi air dari dasar	Kedalaman air dari permukaan	tinggi air dari dasar	
1	pasir	5 menit	70 cm	7 cm	83 cm	3 cm	4 cm
2	Batu gravel	1 menit	59 cm	18 cm	63 cm	23 cm	5 cm

Dapat dilihat dari hasil pengujian *rotary encoder* yang dikonversikan menjadi jarak memiliki selisih sebesar 5 cm dibandingkan dengan pengukuran secara manual. Dalam selisih sebesar 5 cm dengan manual alat ini masih dapat dikatakan akurat jika di gunakan dalam skala industri, dikarenakan dalam pemasangan pompa *submersible* biasanya perusahaan meletakan pompa jauh di bawah muka air tanah.



Gambar 4 Grafik tinggi level air

Pada hasil pengujian ini dapat dilihat hasil grafik menunjukkan tinggi air pada batu gravel

dengan waktu 1 menit lebih tinggi dari pada pasir dengan waktu 5 menit. Dapat diartikan bahwa batu gravel lebih cepat meresapkan air ke dalam tanah dari pada pasir. Hal ini dikarenakan batu gravel memiliki celah (pori-pori) yang cukup besar dari pada pasir.

Pengujian Dan Annalisa sensor air

Pada pengujian ini akan dilakukan uji coba tingkat sensitivitas dari sensor air dalam mendeteksi air. Pengujian dilakukan sebanyak 2 kali untuk mengetahui sensitifitas sensor air yang diuji pada dalam skala lab dengan mengambil beberapa sampel air yang berbeda.

Tabel 3 Hasil Dari Pengujian Sensor Air

No	pengujian	**sensor**
1	Pengujian pertama	**Ada air**
2	Pengujian kedua	**Ada air**

Dari hasil pengujian sensor air sebanyak dua kali sensor dapat mendeteksi air dengan baik. Jika sensor belum menyentuh air maka sensor akan terus di turunkan ke dalam sumur bor dan jika sensor sudah menyentuh air maka motor dc akan di matikan, seketika itu sinyal akan dikirimkan ke Arduino sebagai tanda sensor sudah menyentuh air.

Pengujian Dan Annalisa GPS Modul

Pada pengujian ini akan dilakukan pengujian terhadap keakuratan dari GPS ubox Neo 6 m yang akan dibandingkan dengan gps garmin etrex 60. Dalam kasus ini gps akan dilakukan pengujian sebanyak 3 kali dengan lokasi yang berbeda, lokasi yang akan dijadikan tempat pengujian adalah sekitaran Unikom.

Table 4 Hasil Dari Pengujian GPS Ublox Neo 6-M

No	GPS uBlox Neo 6-M		GPS GARMIN etrex 60		Selisih Waktu
	Koordinat	Akurasi	Koordinat	Akurasi	
1	S 06°53'13,93" E 107°24'95,92"	2,5	S 06°53'12,7" E 107°36'49,3"	±37	S 1,23" E 2'46,62"
2	S 06°53'11,56" E 107°24,95,23"	2,5	S 06°53'10,8" E 107°36'55,0"	±8	S 0,76" E 2'40,23"
3	S 06°53'13,20" E 107°24'86,13"	2,5	S 06°53'11,4" E 107°36'53,5"	±43	S 1,8" E 2'32,63"

Dapat dilihat pada Tabel 4.3. bahwa hasil pengujian menggunakan GPS uBlox Neo 6-M hasil perbandingan untuk selisih waktu lintang selatan (S) tidak lebih dari 2 detik atau 6.6 meter perbedaan dengan GPS GARMIN etrex. Selisih untuk bujur timur (E) cukup signifikan mencapai 2 menit 46,62 detik atau 82 meter. Dikarenakan GPS GARMIN etrex 60 adalah GPS treking dengan akurasi mencapai ±43 meter maka GPS uBlox Neo 6 M cukup efektif.

4 KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil Annalisa dan percobaan yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut:

- Dari hasil *rotary encoder* sudah menghasilkan sinyal pulsa yang dapat dikonversikan menjadi jarak. *Rotary encoder* yang digunakan sudah cukup baik membuat sinyal pulsa dan handal untuk diaplikasikan pada Arduino. Hasil dari sinyal pulsa yang dikonversikan oleh Arduino tidak berbeda jauh dengan pengukuran secara manual.
- Sensor air yang di bangun dengan menggunakan lempengan tembaga saja sudah cukup sensitif dalam mendeteksi air, ketika air menyentuh lempengan tembaga seketika tegangan dikirimkan ke atas lagi sebagai sinyal bawah sensor sudah menyentuh air.
- GPS Ubox Neo 6 m yang digunakan sudah cukup baik dan handal untuk diaplikasikan pada Arduino. Dari hasil percobaan GPS Ubox Neo 6 m cukup cepat dalam akurasi data dengan akurat sehingga GPS ini dapat digunakan.

Adapun saran untuk pengembangan tugas akhir ini:

- Untuk pengembangan selanjutnya agar menambah berat dari sensor agar dapat memberikan hasil yang lebih baik.
- Dapat menggunakan frekuensi radio agar dapat mengurangi volume dari alat.
- Alat ini dapat dikembangkan selanjutnya menggunakan Arduino mini.
- Untuk keakuratan alat ukur pengembangan selanjutnya dapat menggunakan rotary encoder yang menggunakan infrared.
-

5 DAFTAR PUSTAKA

[1] Kadir, A., 2013, *Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler dan Pemogramannya Menggunakan Arduino*, Yogyakarta.

[2] McRoberts, M., 2009. *Beginning Arduino*, New York, Apress

[3] Syahrul., 2014, *Pemrograman Mikrokontroler AVR*, Informatika Bandung, Bandung.

[4] Albert, P, M.,2000, *Prinsip – Prinsip Elektronik*, Salemba Teknika.

[5] Maria, C.,2012. *Air Tanah*, Penelitian, Universitas Kristen Maranatha, Bandung.
[6] Trisna, K.,2012, *Kajian Degradasi Air tanah dangkal akibat air lindi (leachate) di lingkungan tempat pembuangan akhir putri cempo Surakarta*, Tesis, Universitas sebelas Maret, Surakarta
[7] Nono, S., Haryono., dan Tagus, V.,2015. *Pengukuran Potensi Air Tanah*, Penelitian, Bandung.
[8] Robi, S., 2008, *Potensi air tanah di cekungan air tanah Sambas, Provinsi Kalimantan Barat*, Jurnal, Bandung.
[9] Gilang. N, M., 2016, *Perancangan Kontrol Otomatis Dan Sistem Monitoring Multi Inkubator Bayi Via Smartphone Danweb*, Tugas Akhir, Bandung.
[10] UBlox,. *Ublox Neo 6*. Diakses pada tanggal 23 Oktober 2016, dari World Wide Web: *http://www.ublox.com/siter/default/files/productsdocuments/ NEO-6_DataSheet_(GPS.G6-HW-09005).pdf*.
[11] LCD., *Lcd Module 2004A*. Diakses pada tanggal 23 Oktober 2016, dari World Wide Web: httpswww.beta-estore.comdownloadrkRK-10290_410 .pdf.
[12] Rotary encoder., *Rotary Encoder*. Diakses pada tanggal 28 Oktober 2016, dari World Wide Web: httpwww.allaboutmotion.comwp-contentuploads 201311Omron -E6C3-Incremental-Absolute-Encoder-Datasheet.pdf