

RANCANG BANGUN SISTEM PENAMPUNGAN AIR MENGUNAKAN TANDON ATAS SECARA OTOMATIS BERBASIS MIKROKONTROLER

Rezky Setyawan¹, Anak Agung Ngurah Amrita², Komang Oka Saputra³

Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Udayana
Jimbaran, Indonesia

Email : rezkysetyawan14@gmail.com, ngr_amrita@ee.unud.ac.id, okasaputra@unud.ac.id

ABSTRAK

Tandon air merupakan tempat penampungan air sementara, biasanya ditempatkan dibagian paling tinggi . Masyarakat meletakkan atau memasang tandon air diatas rumah dengan memanfaatkan gravitasi agar air dapat mengujur deras. Pada umumnya, untuk mendapatkan air bersih masyarakat menggunkan layanan PDAM ataupun menggunakan air sumur. Umumnya, didaerah perkotaan, sumber air yang digunakan untuk mensuplai tandon air bersumber dari PDAM atau sumur (sumur bor). Pada sistem penampungan air bersih menggunakan tandon atas memiliki beberapa permasalahan, seperti, pemantauan kapasitas air yang tersedia di sumur bor tidak dapat diketahui sehingga pompa akan beroperasi dalam waktu yang cukup lama untuk pengisian air dan mengakibatkan kerusakan pada pompa, karena sulitnya melakukan monitoring dan kontrol terhadap kondisi penampungan air tandon atas maka pada penelitian ini dirancang dengan purwa rupa "SISTEM PENAMPUNGAN AIR MENGGUNAKAN TANDON ATAS SECARA OTOMATIS BERBASIS MIKROKONTROLER" yang dapat dimonitor melalui SMS dan manual.

Kata kunci : Sumur, SMS, Monitoring

ABSTRACT

Water reservoirs are temporary water reservoirs, usually placed at the highest. The community places or installs water reservoirs above the house by using gravity so that the water can run down swiftly. In general, to get clean water, people use PDAM services or use well water. Generally, in urban areas, the water sources used to supply water reservoirs come from PDAMs or wells (boreholes). In the clean water storage system using an upper reservoir has several problems, such as monitoring the available water capacity in the borehole which cannot be known so that the pump will operate for a long time to fill water and cause damage to the pump, due to the difficulty of monitoring and controlling. The condition of the upper reservoir water storage is therefore designed in this study with a prototype "WATER SANDING SYSTEM USING UP TANDON AUTOMATICALLY BASED ON MICROCONTROLLER" which can be monitored via SMS and manually.

Key Words : Well Water, SMS, Monitoring

2.1. PENDAHULUAN

Tandon air merupakan tempat penampungan air sementara, biasanya ditempatkan dibagian paling tinggi. Masyarakat meletakkan atau memasang tandon air diatas rumah dengan memanfaatkan gravitasi agar air dapat mengujur deras. Pada umumnya, untuk mendapatkan air bersih masyarakat menggunkan layanan PDAM ataupun menggunakan air sumur. Umumnya, didaerah perkotaan, sumber air yang digunakan untuk

mensuplai tandon air bersumber dari PDAM atau sumur (sumur bor). Di beberapa tempat, karena kontinuitas suplai air PDAM tidak lancar, maka sebagian masyarakat lebih memanfaatkan sumber air tanah dengan membuat sumur- sumur bor.

Pengoprasian sistem penampungan air bersih menggunakan tandon atas memiliki beberapa permasalahan, seperti, pemantauan kapasitas air yang tersedia di sumur bor tidak dapat diketahui sehingga pompa akan beroperasi

dalam waktu yang cukup lama untuk pengisian air dan mengakibatkan kerusakan pada pompa, karena sulitnya melakukan monitoring dan kontrol terhadap kondisi penampungan air tandon atas maka dirancang sistem penampungan air menggunakan tandon atas berbasis mikrokontroler yang dapat dimonitor melalui SMS dan dapat dipantau secara manual.

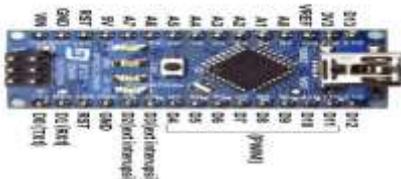
2.2. KAJIAN PUSTAKA

2.2.1. Pompa Air

Pompa air secara umum adalah alat yang digunakan untuk memindahkan cairan atau (fluida) dari satu tempat ketempat yang lain melalui saluran (pipa) dengan menggunakan tenaga listrik untuk mendorong air yang dipindahkan secara terus menerus.

2.2.2. Arduino Nano

Arduino Nano merupakan papan mikrokontroler yang berbasis AT Mega328[1]. Mempunyai 14 digital input / output pin (dimana 6 dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, osilatorkristal 16MHz, koneksi USB dan tombol reset. Arduino nano ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Arduino Nano

2.2.3. Sensor Ultrasonik HC-SR04

Merupakan alat yang berfungsi sebagai pengirim, penerima, dan pengontrol gelombang ultrasonik. Alat ini bisa digunakan untuk mengukur jarak benda dari 2cm - 4m dengan akurasi 3mm. Alat ini memiliki 4 pin, pin Vcc, Gnd, Trigger, dan Echo. Pin Vcc untuk listrik positif dan Gnd untuk ground-nya. Pin Trigger untuk trigger keluarnya sinyal dari sensor dan pin Echo untuk menangkap sinyal pantul dari benda. Gambar sensor ultrasonik ditunjukkan pada Gambar 2 :



Gambar 2. Sensor Ultrasonik HC-SR04

2.2.4. Sensor Flow Switch

Sensor flow switch adalah sensor flow atau aliran yang mendeteksi ada tidaknya flow atau aliran pada suatu sistem aliran tertutup maupun terbuka. Biasanya flow switch akan bekerja menutup dan membuka jika ada suatu aliran atau aliran berhenti tergantung pada output contact yang diinginkan NC atau NO. Prinsip Kerja dari Sensor *flow switch* yaitu sistem *mechanical* yang biasanya menggunakan paddle yang akan bergerak ketika ada aliran air atau sebaliknya. Gambar sensor flow switch ditunjukkan oleh gambar 3.

Gambar 3. Sensor Flow Switch

2.2.5. Sensor elektroda

Sensor elektroda adalah sensor yang terbuat dari logam yang di susun sesuai panjang



tiap volume air, ketika logam mendeteksi air maka air sebagai perantara atau konduktor. Sehingga sensor logam ini seperti saklar yang diaktifkan melalui air. Gambar sensor elektroda ditunjukkan oleh gambar 4.

Gambar 4. Sensor Elektroda

2.2.6. Modul IComSat V1.1-SIM900



GSM/GPRS Shield

Modul IComSat v1.1-SIM900 GSM/GPRS Shield IComSat v1.1-SIM900 GSM/GPRS Shield adalah modul GSM yang diproduksi oleh perusahaan Iteadstudio. IComSat dapat digunakan untuk mengirim dan menerima data dengan menggunakan SMS (Short Message Service)[2]. Icomsat dapat dikontrol dengan menggunakan komunikasi serial AT commands. Modul GSM ini berfungsi menggantikan sebuah telepon seluler dalam hal pengiriman atau penerimaan pesan SMS. Namun demikian, sebuah modul GSM tidak bisa berjalan tanpa dikontrol oleh sebuah program. Dengan serangkaian perintah yang dibuat menggunakan bahasa pemrograman,

instruksi-instruksi khusus dikirimkan dari komputer kepada alat ini melalui kabel yang dihubungkan ke terminal datanya [3]. Modul GSM ditunjukkan oleh Gambar 5.

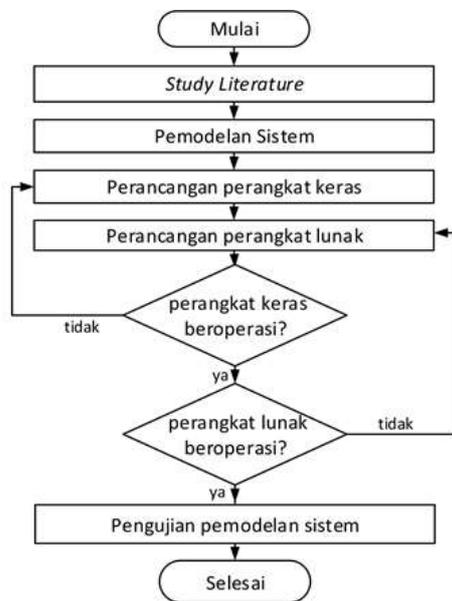
Gambar 5. IComSat v1.1 SIM900 GSM/GPRS Shield for Arduino

3. METODOLOGI PENELITIAN

Perancangan dalam penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahapan, diantaranya :

1. Mengumpulkan study literature.
2. Membuat perancangan hardware, perancangan software, serta proses pengujian.

perancangan ini dibagi menjadi menjadi dua, yaitu perancangan perangkat keras (hardware) dan perancangan lunak (software), sebelum membuat perancangan hardware dan software dibutuhkan diagram alir sebagai acuan dalam proses pembuatan rancang bangun sistem penampungan air menggunakan tandon atas secara otomatis berbasis mikrokontroler. Gambar 5 merupakan diagram alur dari proses perancangan dalam penelitian.



Gambar .5 Diagram Alur Dari Proses Perancangan Dalam Penelitian

3.1 Pemodelan Sistem

Pemodelan sistem merupakan rancangan konsep sistem operasi kerja rancang bangun alat pada penelitian ini. Pada pemodelan rancang bangun sistem kontrol dan monitoring penampungan air bersih tandon atas dengan menggunakan mikrokontroler Arduino Nano. Rancang bangun sistem kontrol dan monitoring penampungan air bersih tandon atas dan dapat mengirimkan informasi gangguan pada sistem pompa air melalui pesan singkat maupun dilihat langsung dari LED yang dipasang di mikrokontroler.

Alur operasi kerja monitoring yang dilakukan mulai dari pembacaan level ketinggian air pada tandon air yang bekerja melalui sensor ultrasonik, monitoring pada sistem pompa air seperti level ketinggian permukaan air pada sumur yang bekerja melalui sensor elektroda, Memberikan informasi pada user jika pompa mengalami masalah tidak dapat mengisi air pada tandon air melalui sensor flow switch.

Hasil pembacaan ini kemudian di proses pada program mikrokontroler untuk mendapatkan nilai akumulasi pada setiap sensor yang kemudian dapat memberikan informasi kepada user melalui layanan pesan singkat pada rancang bangun saat beroperasi. Pemodelan rancang bangun sistem kontrol dan monitoring penampungan air bersih tandon atas pada penelitian ini merancang sistem pemodelan pengendalian pada tandon air dan monitoring sistem pompa air, dengan keterangan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 6.

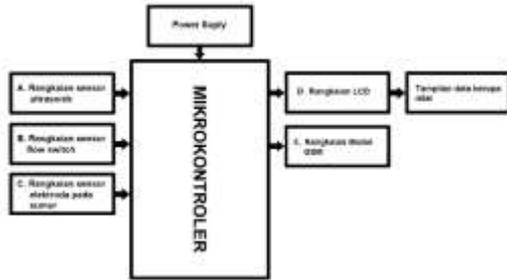


Gambar 7. Prototype Sistem Kontrol dan Monitoring Penampungan Air Bersih Tandon Atas.

3.1.1 Perancangan Perangkat Keras (Hardware)

Pada implementasi system rancang bangun sistem penampungan air menggunakan tandon atas secara otomatis berbasis mikrokontroler menggunakan sebuah software, yaitu software Diptrace 3.0.0.2 untuk

pembuatan skematik dan layout PCB. Diagram blok rancang bangun sistem penampungan air menggunakan tandon atas secara otomatis berbasis mikrokontroler ditunjukkan pada Gambar 7.



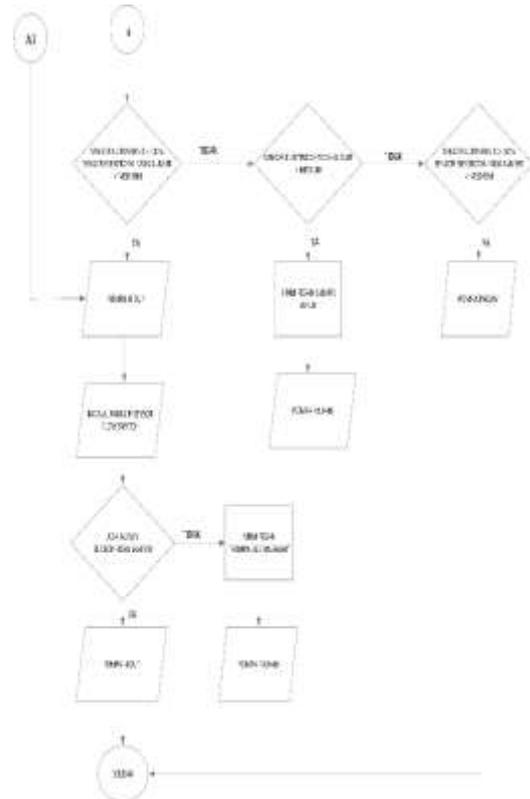
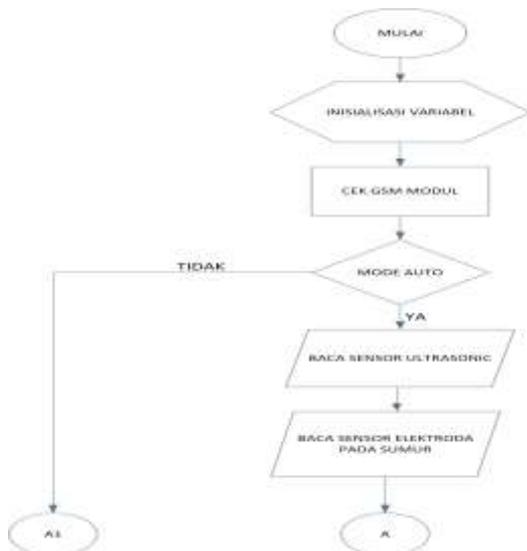
Gambar 7. Blok Diagram Perancangan Perangkat Keras

3.1.2 Perancangan Perangkat Lunak (Software)

Beberapa kebutuhan fungsional yang harus terpenuhi pada system yang dibangun adalah:

1. Bagaimana mampu merancang suatu alat agar dapat melakukan monitoring pengisian air pada tandon atas.
2. Memproteksi pompa dan menginformasikan kepada user ketika level pada permukaan sumur mulai mengalami penurunan.
3. Menginformasikan ketika pompa mengalami gangguan sehingga tidak dapat melakukan pengisian terhadap tandon air.
4. Dapat dioperasikan secara manual dalam keadaan darurat.

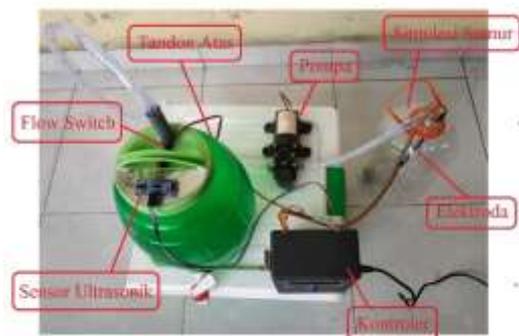
Berikut diagram alur perangkat lunak yang ditunjukkan pada Gambar 8.



Gambar 8. Diagram Alur Perangkat Lunak

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Realisasi rancang bangun sistem penampungan air menggunakan tandon atas secara otomatis berbasis mikrokontroler ditunjukkan pada Gambar 9.



Gambar 9 (a). Hasil Rancangan Tampak Atas



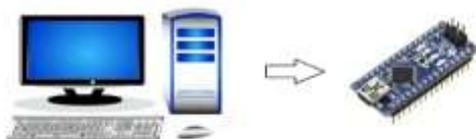
Gambar 9 (b). Hasil Rancangan Tampak Depan

4.1 Hasil Pengujian Sistem Penampungan Air Menggunakan Tandon Atas Secara Otomatis Berbasis Mikrokontroler

Hasil pengujian keseluruhan dari sistem bertujuan untuk mengetahui apakah rancang bangun sistem kontrol dan monitoring penampungan air bersih tandon atas dengan menggunakan mikrokontroler Arduino Nano berjalan sesuai dengan apa yang telah direncanakan di awal. Pengujian dilakukan dengan menggunakan Arduino Nano sebagai mikrokontroler, Ultrasonik sebagai pendeteksi level air pada tandon atas, Elektroda sebagai pendeteksi level air, Flow Switch sebagai sensor yang digunakan untuk mendeteksi aliran air, dan Modul GSM berfungsi untuk mengirimkan notifikasi berupa SMS kepada pengguna.

4.1.1. Pengujian dan Pembahasan Rangkaian Arduino Nano

Pengujian dan pembahasan rangkaian mikrokontroler Arduino Nano bertujuan untuk mengetahui mikrokontroler tersebut bekerja dengan baik dan dapat menjalankan program sederhana. Pengujian ini ditunjukkan pada Gambar 10.



Gambar 10. Pengujian Rangkaian Mikrokontroler Arduino Nano

Dari gambar diatas dijelaskan bahwa pengujian dilakukan dengan cara memasukan program yang dibuat pada komputer dengan menggunakan rangkaian USB to serial yang terhubung dengan Arduino Nano. Program yang digunakan berfungsi untuk membuat output pada led yang jika program berhasil diunggah, led yang ada pada rangkaian sistem minimum akan hidup dan mati selama jeda waktu satu detik.

Rangkaian driver LCD berfungsi untuk mengetahui apakah rangkaian dapat menampilkan informasi berupa karakter yang dapat dimengerti oleh pengguna. Jika program yang digunakan berhasil, LCD akan menampilkan tulisan "Hello World".

Sensor Elektroda berfungsi untuk mengetahui apakah rangkaian dapat membaca level air yang terukur kemudian menampilkan data tersebut pada serial monitor yang tersedia pada Arduino IDE. Pengujian dilakukan dengan cara menjalankan program yang sudah dimasukkan ke dalam Arduino Nano dan elektroda dicelupkan kedalam air dengan level berbeda.

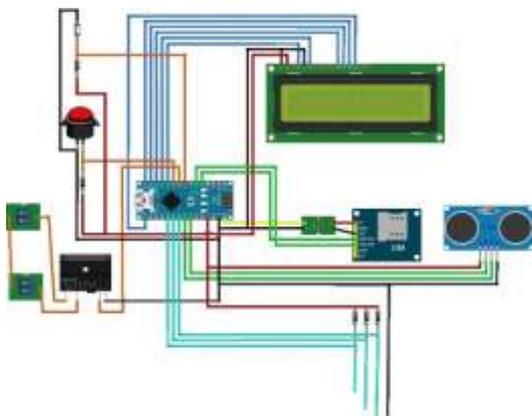
Rangkaian Sensor Flow Switch berfungsi untuk mengetahui apakah rangkaian data membaca adanya aliran air yang mengalir atau tidak. Data yang didapatkan kemudian akan ditampilkan pada serial monitor yang tersedia pada Arduino IDE.

Rangkaian Sensor Ultrasonik berfungsi untuk mengetahui apakah rangkaian dapat mengukur tinggi permukaan air pada tandon atas. Hasil pengujian rangkaian sensor ultrasonik berupa jarak permukaan air pada tandon atas dalam satuan sentimeter.

Rangkaian GSM berguna untuk mengetahui apakah rangkaian GSM dapat berkomunikasi dengan Arduino Nano. Pengujian dilakukan dengan cara menjalankan program yang sudah dimasukkan ke dalam rangkaian Arduino Nano. Kemudian, hasil pengujian akan ditampilkan pada serial monitor dalam bentuk *AT Command*.

4.1.2. Pengujian Dan Pembahasan Rangkaian Secara Keseluruhan

Pengujian dan pembahasan rangkaian secara keseluruhan berfungsi untuk mengetahui apakah rancangan dapat bekerja sesuai dengan perencanaan diawal. Pengujian ini ditunjukkan pada Gambar 11.



Gambar 11. Pengujian Rangkaian Secara Keseluruhan

5. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil berdasarkan hasil pengujian dan pembahasan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Rancang bangun sistem kontrol dan *monitoring* penampungan air bersih tandon atas dengan menggunakan mikrokontroler Arduino Nano dapat bekerja dengan baik
2. Mikrokontroler Arduino Nano dapat mengirimkan notifikasi berupa SMS kepada user
3. Mikrokontroler Arduino Nano dapat mendeteksi kerusakan pompa dilihat dari ada atau tidaknya aliran air yang mengalir menuju tandon

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Saftari, Firmansyah. Proyek Robotik Keren dengan Arduino. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo. 2015.
- [2] Paramarta P. M. N 2016. "Rancang Bangun Pendeteksi Kebocoran LPG Menggunakan Sensor TGS2610 Dilengkapi SMS Berbasis Mikrokontroler ATmega328". Denpasar: Universitas Udayana; 2016.
- [3] ICComsat v1.1-SIM900 GSM/GPRS Shield data sheet," ITEad Studio.