

# Rancang Bangun Pengendali Pompa Miniatur Berbasis Mikrokontroler Arduino *Bluetooth* 4Ch

Arief Muliawan<sup>1</sup>, Finta Amalinda<sup>2</sup>, Irvan Prasetyo<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Sekolah Tinggi Teknologi Bontang, Jln. Ir. H. Juanda No.73 Bontang

<sup>2</sup>Universitas Muhammadiyah Palu, Jln. Hang Tuah No.114 Palu

<sup>3</sup>SMA Bahrul Ulum Bontang

Korespondensi: ariefstitek@gmail.com

**Abstrak:** Pompa air yang sering kita miliki memegang peranan penting dalam pendistribusian pada instalasi air di rumah. Pengoperasian ini terkadang membutuhkan waktu yang lama sehingga membutuhkan sistem kontrol yang efisien. Aplikasi smartphone pada android dapat dipadukan dengan mikrokontroler seperti pada aplikasi mikrokontroler arduino uno. Pemanfaatan aplikasi android dan mikrokontroler ini dapat dipergunakan pada kontrol pompa air. Dalam penelitian ini dimaksudkan untuk mengkoneksikan arduino uno dengan pompa yang terintegrasi dengan bluetooth. Bluetooth yang dipergunakan dengan seri HC-5 yang dapat dikoneksikan dengan sinyal yang dimiliki oleh aplikasi android yang berada di smartphone dengan seri arduino uno bluetooth 4CH. Kinerja alat ditampilkan dalam tampilan LCD 4x16 yang menyatakan waktu pemakaian dan on-off pemakaian pompa. Dari hasil pengujian kemampuan pompa beroperasi selama 1 menit diperoleh hasil perhitungan dengan debit 38.23 cm<sup>3</sup>/s dengan kecepatan aliran 28.8 cm/s.

**Kata kunci :** Mikrokontroler, pengendali pompa, *bluetooth* 4Ch.

**Abstract:** *The water pump we often have plays an important role in the distribution of home water installations. This operation sometimes takes a long time and thus requires an efficient control system. Smartphone application on android can be integrated with microcontroller as arduino uno microcontroller application. Utilization of android application and this microcontroller can be used in water pump control. In this study it is intended to connect arduino uno with pumps integrated with bluetooth. Bluetooth is used with the HC-5 series that can be connected with signals owned by android applications that are in the smartphone with the series arduino uno bluetooth 4Ch. Performance of the tool is displayed in 4x16 LCD display which states the time of discharging and on-off the pump. From the results of testing the ability of the pump to operate for 1 minute obtained the calculation results with the discharge 38.23 cm<sup>3</sup>/s with flow rate 28.8 cm/s.*

**Keywords:** *microcontroller, pump controller, bluetooth 4Ch.*

## PENDAHULUAN

Pompa air yang sering kita miliki memegang peranan penting dalam pendistribusian pada instalasi air di rumah terutama penyaluran dari pipa PDAM ke bak penampungan. Pengoperasian ini terkadang membutuhkan waktu yang lama dalam pengorasan sehingga membutuhkan sistem kontrol yang efisien [1]. Peranan teknologi elektronika mempengaruhi kinerja sistem kontrol yang semakin canggih dan muktahir.

Tekanan air menjadi salah satu parameter penting yang selalu menjadi perhatian penggunanya. Ada beberapa sistem yang kerjanya dipengaruhi oleh tekanan air seperti pemanas air rumah tangga. Jika tekanan air yang masuk ke pemanas air berubah-ubah, maka suhu air menjadi tidak stabil. Tekanan air harus dipertahankan konstan agar hal tersebut tidak terjadi [2]. Dengan menggunakan tekanan yang baik terhadap aliran air maka dapat dibuat filter air sehingga keluaran air menjadi lebih bersih [3,4]. Dalam penggunaan pompa diperlukan alat yang mampu memberikan tekanan dan bersifat otomatis jika dikendalikan jarak jauh. Dalam pengendali jarak jauh dengan jarak yang tidak begitu jauh salah satu solusi yakni dengan menggunakan *bluetooth*. Perkembangan teknologi dapat terlihat pada perkembangan smartphone dengan memanfaatkan teknologi *bluetooth* [5].

Smartphone yang berkembang sangat pesat ini menimbulkan kreatifitas dalam pembuatan aplikasi yang semakin bervariasi. Aplikasi smartphone dapat dipadukan dengan aplikasi mikrokontroler seperti pada aplikasi mikrokontroler arduino uno [6]. Aplikasi bluetooth yang di smartphone dapat dipadukan dengan aplikasi arduino uno seperti pada aplikasi arduino *bluetooth* 4 chanel yang mana aplikasi ini sangat bermanfaat mengendalikan perintah yang diaplikasikan ke dalam mikrokontroler arduino uno. Pemanfaatan aplikasi dan mikrokontroler ini dapat dipergunakan pada kontrol pompa air.

Alat yang dibuat pada penelitian ini adalah *automatic pump with smartpone* (pompa otomatis dengan smartpone). Alat ini dibuat untuk mengontrol pompa air (*on-off*) tanpa menggunakan saklar, tetapi bekerja secara otomatis menggunakan teknologi smartpone dengan koneksi bluetooth. Hasil dari pembuatan alat ini untuk mempermudah pekerjaan manusia karena dengan menggunakan smartpone untuk mengendalikan pompa air tanpa harus menggunakan saklar, yang dimana kerugian saklar yaitu sering terjadi konslet ataupun terbakar, serta menambah kreatifitas dibidang elektronika.

## METODE DAN BAHAN

### Alat dan Bahan

Pada penelitian ini, alat pompa miniatur berbasis mikrokontroler arduino bluetooth menggunakan spesifikasi perangkat keras (hardware) dan perangkat lunak (software) yang dibutuhkan dalam pembuatan alat ini dapat dilihat pada tabel 1.

**Tabel 1.** Kebutuhan Perangkat Keras

No	Nama Perangkat	Spesifikasi
1	Laptop	OS windows 7 32 BIT, Intel(R) atom (TM) CPU N2800, Ram 2Gb
2	<i>Mikrokontroller</i>	Arduino Uno, Atmega 328
4	<i>Power Supply</i>	12 volt, 2 Ampere
5	<i>Grove Relay</i>	5 Volt 10 Ampere
6	<i>Konverter</i>	5 volt, dan 9 volt
7	Saklar	On-off
8	bluetooth	HC-05
9	RTC	Ds3231
10	LCD	16x4
11	Pompa Air	SP-1000, 220 VAC
12	<i>Fan</i>	12 volt dc
13	Akuarium akrilik	398 x 254 x 372 mm

Sedangkan untuk kebutuhan perangkat lunak (software) seperti pada tabel 2.

**Tabel 2.** Kebutuhan Perangkat Lunak

No	Nama Perangkat	Spesifikasi
1	Arduino IDE	Bahasa C
2	Software Rangkaian	Fritzing , Proteus 7
3	Software smartphone	Arduino Bluetooth CH4

Pembuatan Prototipe ini juga memakai beberapa perlengkapan alat, adapun alat yang digunakan dapat dilihat pada tabel 3.

**Tabel 3.** Kebutuhan Alat

No	Nama Alat	Spesifikasi
1	<i>Tool set</i>	
2	AVO meter	AC,DC
3	Solder Timah	220VAC
4	Penyedot Timah	<i>Vacum</i>

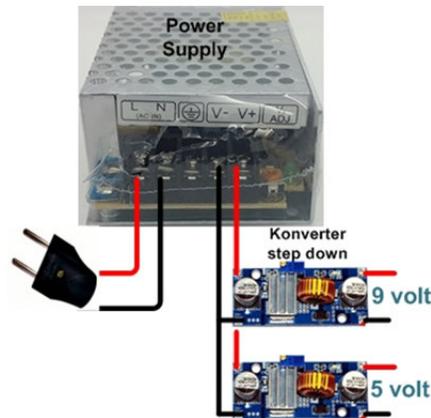
### Perancangan Alat

Perancangan dilakukan bertahap untuk memudahkan analisa sistem setiap bagian maupun sistem secara keseluruhan. Perancangan dan pembuatan sistem ini terdiri dari dua perancangan utama, yaitu perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak (*software*). Perancangan perangkat keras meliputi perancangan rangkaian input,

perancangan rangkaian output dan perancangan rangkaian kontrol. Perancangan perangkat lunak (*software*) meliputi perancangan skematik alat dan perancangan proses flowchart yang akan menjelaskan sistem kerja alat secara menyeluruh.

Pada alat otomatis berbasis Arduino Uno ini rangkaian terdiri dari beberapa bagian, yaitu, Arduino Uno, LCD, relay, *bluetooth*. Arduino akan aktif apabila dipicu oleh arus kecil dari mikrokontroler. Untuk menampilkan data digunakan LCD 16x4, LCD 16x4 disini memiliki 16 buah pin. Untuk mengurangi jumlah pemakaian pin maka dipasang modul I2C sehingga hanya memakai 4 pin.

*Power supply* yang digunakan mempunyai tegangan 12volt dan akan diturunkan menjadi 5volt untuk RTC, *Bluetooth* dan relay, serta 9volt untuk arduino uno. Pemasangan power supply dapat dilihat pada gambar 1.

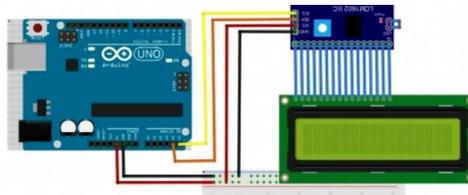


**Gambar 1.** Pemasangan *Power supply*

Tegangan DC output yang terdapat dipower supply sebesar 12volt yang ditandai dengan V-, V+ dihubungkan ke masukan dari konverter. Untuk menentukan tegangan yang diinginkan putar trimpot yang berada dikonverter agar sesuai dengan output tegangan yang diinginkan.

Pemasangan Konverter dilakukan pada penelitian ini menggunakan dua konverter stepdown yakni konverter 9VDC dan 5 VDC. Sumber tegangan yang berasal dari power suplay yang diberikan tegangan output 12 VDC harus di turunkan dan distabilkan ke 9VDC dan 5VDC. Pemakaian tegangan 9VDC pada arduino uno sedangkan pemakaian 5VDC pada relay.

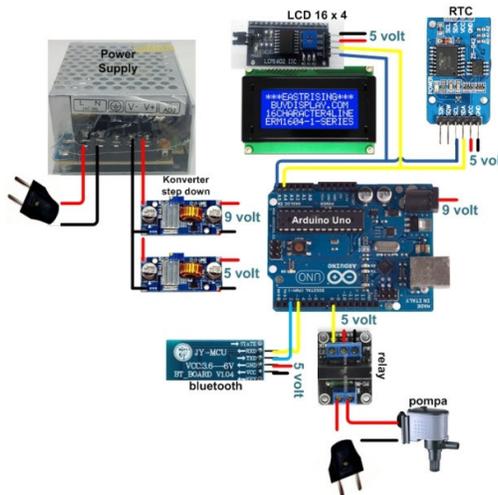
LCD yang dipakai pada penelitian ini menggunakan LCD16x 4 yaitu LCD dengan jumlah kolom sebanyak 16 kolom dan 4 barisyang mempunyai 16 pin, fungsi dari pin-pin tersebut yaitu: Vss, Vdd, Vo,RS, RW, E, D0, D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7, A, dan K [7].LCD ini akan digunakan sebagai penampil nilai waktu dan proses alat berlangsung. Untuk menghemat penggunaan pin pada LCD digunakan I2C, apabila tidak menggunakan I2C maka harus menggunakan 5 pin digital. Ketika menggunakan I2C hanya menggunakan pin sda dan scl. LCD 16X4 digunakan sebagai penampi linformasi proses yang sedang berjalan seperti nilai sensor dan keterangan aktuator. Pengaplikasian I2C dengan LCD16X4 seperti gambar dibawah ini.



**Gambar 2.** Rangkaian LCD 16 X 4

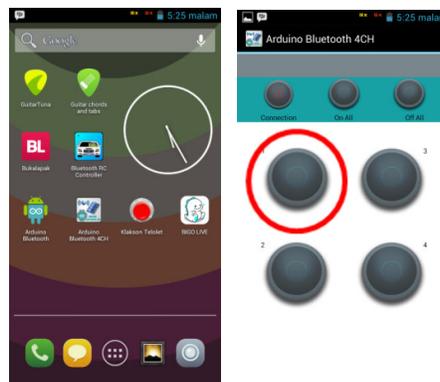
Modul *bluetooth* HC-05 merupakan module komunikasi nirkabel pada frekuensi 2.4GHz dengan pilihan koneksi bisa sebagai slave, ataupun sebagai master. Sangat mudah

digunakan dengan mikrokontroler untuk membuat aplikasi wireless. Interface yang digunakan adalah serial RXD, TXD, VCC dan GND. Built in LED sebagai indikator koneksi bluetooth. Tegangan input antara 3.6 ~ 6V, jangan menghubungkan dengan sumber daya lebih dari 7V. Arus saat unpaired sekitar 30mA, dan saat paired (terhubung) sebesar 10mA. Selanjutnya penambahan relay pada rangkaian. Relay merupakan saklar (*Switch*) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen Electromechanical (Elektromekanikal) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni Elektromagnet (Coil) dan Mekanikal (seperangkat kontak saklar/*switch*). Relay menggunakan prinsip Elektromagnetik untuk menggerakkan Kontak Saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (*low power*) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi. Pada pemasangan keseluruhan sistem dihubungkan ke berbagai rangkaian. Dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Pemasangan keseluruhan sistem

Aplikasi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Arduino *Bluetooth* 4Ch. Aplikasi ini digunakan untuk mengkoneksikan arduino dengan smartpone dengan bantuan koneksi *bluetooth*. Aplikasi ini dapat di download pada android smartphone melalui playstore.

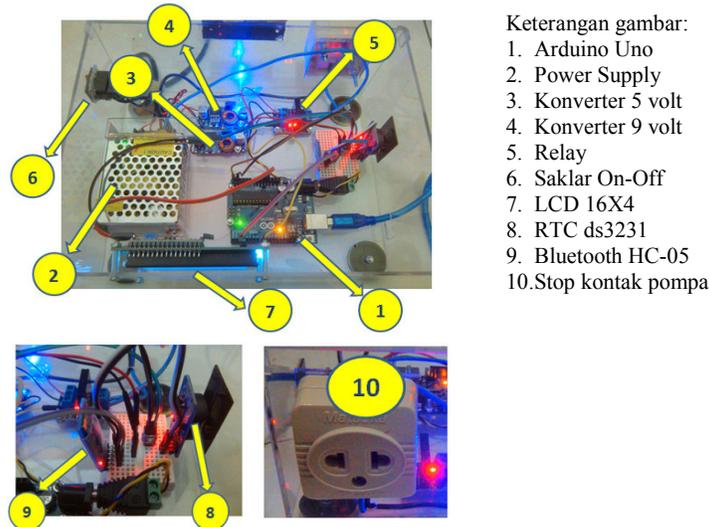


Gambar 4. Tampilan Arduino bluetooth 4CH

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada Arduino uno terdapat pin yang dihubungkan ke rangkaian lainnya, pada pin analog A4, A5 Arduino uno dihungkan ke pin SDA, SDL milik LCD dan RTC. Dibagian Pin digital8 Arduino uno dihubungkan kepin CH1 milik relay. Serta pin digital 2, 3 Arduino

uno dihubungkan ke pin TX, RX milik bluetooth. Hasil perancangan alat ditunjukkan pada gambar 5.



Gambar 5. Tampilan Keseluruhan Alat

Kemudian dilakukan pengambilan data terhadap kinerja pompa. Setelah dilakukan pengamatan dan pengambilan data penelitian diperoleh hasil seperti pada tabel 4.

Tabel 4. Pengambilan Data Penelitian

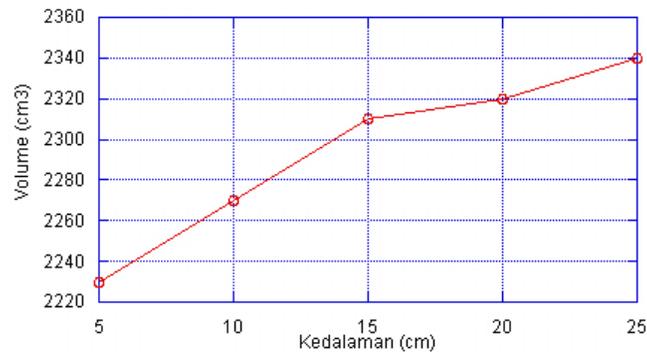
No	Diameter Pipa (cm)	Waktu (s)	Kedalaman (cm)	Volume (dm <sup>3</sup> )
1	1.3	60	5	2.23
2	1.3	60	10	2.27
3	1.3	60	15	2.31
4	1.3	60	20	2.32
5	1.3	60	25	2.34

Dengan melakukan pengukuran terhadap pipa penyedot sebesar 1.3 cm maka luas penampang dari pipa dapat diperoleh

$$A = \frac{1}{4} \pi d^2 = \frac{1}{4} \cdot 3.14 \cdot (1.3)^2 = 1.33 \text{ cm}^2$$

Selanjutnya dapat kita hitung volume yang dikonversi ke cm sebagai berikut:

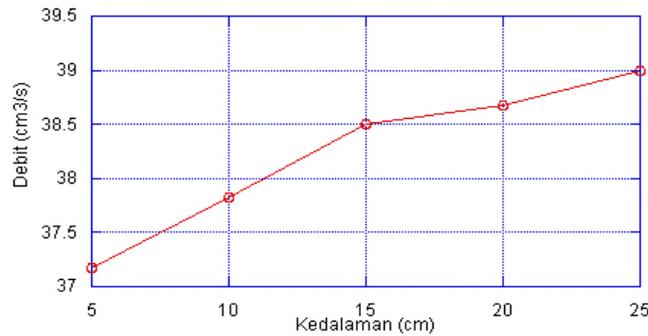
$$V = 2.23 \text{ dm}^3 = 2230 \text{ cm}^3$$



Gambar 6. Grafik perubahan volume keluaran terhadap kedalaman

Dari pengukuran yang dilakukan terhadap jumlah keluaran volume terhadap kedalaman terlihat peningkatan sesuai dengan kedalaman. Sehingga jika dirata-ratakan maka jumlah volume yang keluar berdasarkan pengukuran ini diperoleh 2294 cm<sup>3</sup>. Dari perhitungan

yang dilakukan terhadap jumlah volume air yang diperoleh selama 1 menit (60 detik) dengan ini dapat ditunjukkan grafik pada gambar 7.



**Gambar 7.** Grafik perubahan debit keluaran terhadap kedalaman

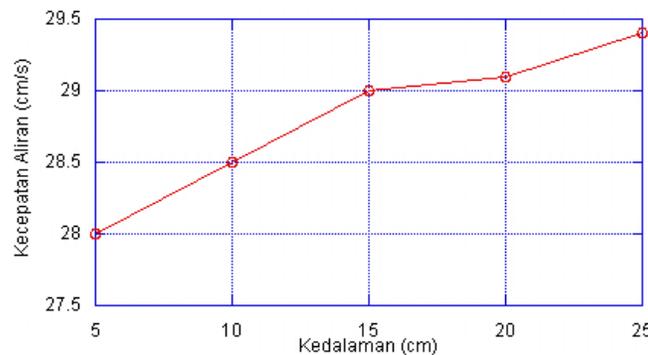
Dari grafik debit yang ditunjukkan pada gambar 7 diperoleh gambaran bahwa debit keluaran hampir konstan terhadap pengukuran kedalaman. Dengan melakukan perhitungan rerata diperoleh 38.23 cm<sup>3</sup>/s. Selanjutnya dilakukan perhitungan laju aliran

Dengan menghitung kecepatan aliran untuk tiap kedalaman dapat dilihat pada tabel 5. Perhitungan rerata dari keadaan pompa dapat dilakukan dengan kondisi kecepatan aliran 28.8 cm/s. Hasil perhitungan lengkap ditunjukkan pada tabel 5.

**Tabel 5.** Hasil perhitungan kinerja pompa

No	dalam (cm)	Luas (cm <sup>2</sup> )	Volume (cm <sup>3</sup> )	Debit (cm <sup>3</sup> /s)	Kecepatan (cm/s)
1	5	1.33	2230	37.17	28.0
2	10	1.33	2270	37.83	28.5
3	15	1.33	2310	38.50	29.0
4	20	1.33	2320	38.67	29.1
5	25	1.33	2340	39.00	29.4

Dari hasil perhitungan diperoleh hubungan perubahan kecepatan aliran terhadap kedalaman seperti pada gambar 8.



**Gambar 8.** Grafik perubahan kecepatan aliran terhadap kedalaman

### KESIMPULAN

Kinerja pompa dapat beroperasi dengan mengaktifkan tombol on-off yang berada pada android. Koneksi antara pompa dan smartphone terjadi akibat koneksi arduino uno yang dihubungkan dengan *bluetooth*. Sinyal *bluetooth* yang diperoleh dari alat ditangkap oleh smartphone. Pompa dapat bekerja dengan debit aliran 38.23 cm<sup>3</sup>/s dengan laju aliran sebesar 28.8 cm/s.

## REFERENSI

- [1] Husodo, B.Y., dan Effendi, R. (2013). *Perancangan Sistem Kontrol Dan Pengaman Motor Pompa Air Terhadap Gangguan Tegangan Dan Arus Berbasis Arduino*. Jurnal Teknik Elektro, Universitas Mercu Buana. Vol.4 No. 2.
- [2] Putra, H.W., Wijono., dan Hasanah, R.N. (2015). Perancangan Sistem Pengendalian Kecepatan Motor Pompa Air Tekanan Konstan. Jurnal mahasiswa TEUB Vol.1 No. 1
- [3] Muliawan, A., dan Amalinda, F. (2016). Pengaruh Jumlah Karbon Aktif Pada Filter Air Terhadap Tekanan Keluaran Hasil Filter. Promotif Jurnal kesehatan masyarakat. Vol.5 No.2, Hal 112-120.
- [4] Muliawan, A., dan Ilmianih, R. (2016). Metoda Pengurangan Zat Besi Dan Mangan Menggunakan Filter Bertingkat Dengan Penambahan UV Sterilizer Skala Rumah Tangga. Jurnal Ilmiah GIGA Volume 19 (1).
- [5] Piyare, R., and Lee, S.R. (2013). Smart Home -Control and Monitoring System Using Smart Phone. Proceedings, The 1st International Conference on Convergence and its Application. ASTL Vol. 24, pp. 83 – 86.
- [6] Barros, N. Pengendalian Peralatan Elektronik Rumah Tangga Menggunakan Handphone Android Berbasis Microcontroller Arduino. Tugas Akhir.
- [7] Turahyo. (2014). Modul pembelajaran Sistem Mikrokontroler, Bontang: Teknik Elektro Sekolah Tinggi Teknologi Bontang.