



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN POLITEKNIK NEGERI BANDUNG

Jln. Gegerkalong Hilir, Ds. Ciwaruga, Bandung 40012, Kotak Pos 1234, Telepon (022) 2013789, Fax. (022) 2013889 Homepage : www.polban.ac.id Email : polban@polban.ac.id

LEMBAR SAMPUL DOKUMEN

Judul Dokumen : Dokumen B200 : “Sistem Pengendali Kadar pH Air pada Tanaman Hidroponik dengan Metode PID”
Jenis Dokumen : B200
Nomor Dokumen : B200 – 01
Nomor Revisi : 00
Nama File : 3C1_Devandri Suherman_191354007_SKD_B200
Tanggal Penerbitan : 10 November 2021
Unit Penerbit : -
Jumlah Halaman : 7

Data Pengusul				
Pengusul	Nama		Jabatan	Mahasiswa D-IV Teknik Elektronika
	Devandri Suherman			191354007
	Tanggal	10 – 11 – 2021	Tanda Tangan	
Lembaga	Politeknik Negeri Bandung			
Alamat	Jln. Gegerkalong Hilir, Ds. Ciwaruga Bandung 40012, Kotak Pos 1234, Telepon (022) 2013789, Fax. (022) 2013889			
Telepon : 022-2013789	Fax : 022-2013889		Email : polban@polban.ac.id	

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	1
I. PENGANTAR.....	2
1.1 Ringkasan Dokumen.....	2
1.2 Tujuan Penulisan	2
II. <i>FUNCTIONAL REQUIREMENT SPECIFICATION</i>	2
2.1 Gambaran Umum	2
2.2 Tujuan	2
2.3 Ruang Lingkup.....	2
2.4 Deskripsi Sistem	3
2.5 Deskripsi Spesifikasi Sistem Kendali	3
III. OVERALL SPESIFICATION.....	3
IV. PENUTUP.....	7

I. PENGANTAR

1.1 Ringkasan Dokumen

Dokumen B200 ini berisi tentang dokumen spesifikasi alat dan penerapan sistem pada alat yang akan dibuat dengan judul “Sistem Pengendali Kadar pH Air pada Tanaman Hidroponik dengan Metode PID” yang ditujukan sebagai tugas mandiri mata kuliah Sistem Kendali Digital (SKD) program studi D4 – Teknik Elektronika Politeknik Negeri Bandung. Dokumen ini berisi mengenai mekanisme alat dan cara kerja alat.

1.2 Tujuan Penulisan

Tujuan dari penulisan dokumen ini adalah sebagai berikut:

1. Sebagai dokumentasi selama rangkaian pelaksanaan pembuatan proyek mandiri mata kuliah Sistem Kendali Digital.
2. Memberikan gambaran umum mengenai spesifikasi “Sistem Pengendali Kadar pH Air pada Tanaman Hidroponik dengan Metode PID” yang akan dirancang.
3. Mempermudah proses pengembangan alat yang akan dibuat.

II. *FUNCTIONAL REQUIREMENT SPECIFICATION*

2.1 Gambaran Umum

Sistem Pengendali Kadar pH Air pada Tanaman Hidroponik dengan Metode PID adalah sebuah alat yang dapat menurunkan pH pada air tanaman hidroponik dengan menggunakan kendali PID sehingga pH dalam air dapat stabil pada pH tertentu.

Alat ini menggunakan potensiometer untuk mengatur set point dan sensor analog pH untuk mengukur pH dalam air yang kemudian dibandingkan dengan nilai set point yang selanjutnya akan diproses oleh controller Arduino Uno. Output dari Arduino ini menuju driver motor L298N. Driver ini akan memanipulasi keluaran Arduino uno untuk mengontrol kecepatan pompa dalam menyedot larutan asam pada sebuah botol. Kemudian untuk mempercepat tercampurnya larutan tersebut ditambahkan motor yang terus berputar untuk memutar air.

2.2 Tujuan

Tujuan dari pembuatan alat ini yaitu :

1. Aktuator yang berupa pompa DC 5V akan memompa cairan asam dari botol larutan untuk dicampurkan ke air agar pH dalam air sesuai dengan nilai SV yang diinginkan.
2. Mempertahankan pH air dalam keadaan asam.
3. Sistem Kendali PID dapat berjalan sesuai spesifikasi yang diinginkan.

2.3 Ruang Lingkup

Ruang lingkup dari pembuatan alat ini yaitu :

1. Nilai SV diatur sesuai kebutuhan dengan menggunakan potensiometer.
2. Kontroler yang digunakan adalah Arduino Uno
3. Driver untuk menggerakkan aktuator yang akan digunakan yaitu driver motor L298N.

4. Sensor yang digunakan untuk membaca kadar pH air yaitu sensor analog pH.
5. Motor yang akan memutar air agar larutan asam tercampur yaitu dynamo motor DC 12 V.

2.4 Deskripsi Sistem

Karakteristik sistem dari alat ini adalah :

1. Nilai *SV* diatur dengan menggunakan potensiometer.
2. Arduino Uno sebagai controller yang akan menjalankan algoritma pemrograman berupa filter, mengolah sinyal error hasil *feedback* sensor dan menjalankan perhitungan PID sehingga diperoleh nilai *MV* yang dibutuhkan actuator.
3. Driver motor L298N memanipulasi keluaran dari Arduino uno agar dapat mengontrol kecepatan pompa DC.
4. Sensor analog pH digunakan sebagai sensor untuk membaca pH.

2.5 Deskripsi Spesifikasi Sistem Kendali

Spesifikasi sistem yang diinginkan yaitu :

1. %Overshoot yang sangat kecil yaitu $< 5\%$.
2. Error steady state $< 5\%$.
3. Rise time < 15 detik.
4. Settling time < 30 detik.

III. OVERALL SPESIFICATION

3.1 Deskripsi Perangkat Keras

3.3.1 Arduino Uno

Mikrokontroler adalah sebuah *chip* yang berfungsi sebagai pengontrol rangkaian elektronik dan umumnya dapat menyimpan program di dalamnya. Mikrokontroller berfungsi sebagai pengontrol rangkaian elektronik dan umumnya terdiri dari CPU (*Central Processing Unit*), memori, I/O tertentu dan unit pendukung seperti Analog to Digital Converter (ADC) yang sudah terintegrasi di dalamnya. Kelebihan utama dari mikrokontroler ialah tersedianya RAM dan peralatan I/O pendukung sehingga ukuran board mikrokontroler menjadi sangat ringkas.

Salah satu contoh mikrokontroler adalah atmega328p yang terdapat pada Arduino Uno. Arduino merupakan sebuah *platform* elektronik yang bersifat *open source* serta mudah digunakan. Hal tersebut ditunjukkan agar siapapun dapat membuat proyek interaktif dengan mudah dan menarik. Berikut ini bentuk fisik dari Arduino uno . [4]



Gambar 3. 1 Arduino Uno

Adapun spesifikasi dari Arduino uno adalah sebagai berikut.

- a. Mikrokontroler : ATmega328P
- b. Tegangan Sumber : 5V
- c. Input Tegangan : 7 – 12 V (Direkomendasikan)
- d. Input Tegangan : 6 – 20 V (Batas)
- e. Pin I/O digital : 14 (6 PWM output)
- f. Pin input analog : 6
- g. Arus DC per pin I/O : 20 mA
- h. Arus DV untuk pin 3.3V : 50 mA
- i. Flash Memori : 32 KB, 0.5KB digunakan untuk *bootloader*.
- j. SRAM : 2 KB
- k. EEPROM : 1 KB
- l. *Clock Speed* : 16 MHz
- m. Panjang, lebar dan berat : 68.6 mm, 53.4 mm dan 25 g.

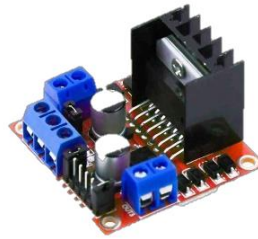
3.1.2 Potensiometer

Potensiometer adalah salah satu jenis Variabel Resistor yang nilai resistansinya dapat diubah dengan cara memutar porosnya. Nilai resistansi potensiometer biasanya tertulis pada badan potensiometer dalam bentuk kode angka. Nilai potensiometer ini digunakan sebagai set point.



Resistansi	5 k Ω
Panjang Gagang Putar	15 mm
Total Putaran	300°

3.1.3 L298N



No	Spesifikasi	Keterangan
1	Type	Dual H-Bridge
2	Chip control	ST L298N
3	Logic voltage	5V DC
4	Drive voltage	5-35V DC
5	Logical current	0mA-36mA
6	Driving current	2A (MAX single bridge)
7	Temperature	-20°C – 135°C
8	Power maksimum	25W
9	Berat	30g
10	Ukuran	43 43 x 27mm

3.1.4 Pompa DC



No	Spesifikasi	Keterangan
1	DC Voltage	3 – 6 V
2	Arus Kerja	100 – 200 mA
3	Power	0.4 – 1.5 W
4	Maksimum lift	40 – 110 cm
5	Flow Rate	80 – 120 L/H

3.1.5 Sensor Analog pH



pH adalah ukuran keasaman atau basa dari suatu larutan yang skalanya berkisar antara 0 sampai dengan 14, dimana nilai 0 menunjukkan pH sangat asam, pH 7 menunjukkan netral dan pH 14 menunjukkan sangat basa. Suatu larutan dapat diukur pH-nya oleh sensor dengan mengukur beda potensial antara dua elektroda, yaitu elektroda referensi (perak/perak klorida) dan kaca elektroda yang sensitive terhadap ion hydrogen.

Berikut ini spesifikasi dari sensor pH yang akan digunakan sebagai *feedback* sensor

No	Spesifikasi	Keterangan
1	Tegangan operasi modul	5V
2	Ukuran modul	43mm x 32mm
3	Rentang Pengukuran	0 – 14 pH
4	Suhu Pengukuran	0 – 60°C
5	Akurasi	±0.1 pH (25°C)
6	Waktu Respon	≤1 menit
7	Panjang kabel dari konektor BNC	660

3.1.6 LCD 16x2



No	Spesifikasi	Keterangan
1	Dot Matrix Possible	5 x 8 and 5 x 10 dot matrix possible
2	Low Power Operation Support	2.7 to 5.5V
3	MPU Interface Enabled	4-bit or 8-bit
4	Character	80 Maximum
5	ROM	9,920-bit
6	RAM	80 8-bit

IV. PENUTUP

Demikian dokumen B200 ini dibuat untuk memberikan gambaran mengenai spesifikasi dan mekanisme proyek mandiri Sistem Kendali Digital yang akan dirancang. Untuk selanjutnya diharapkan dapat dijadikan acuan untuk pengembangan tahapan selanjutnya.