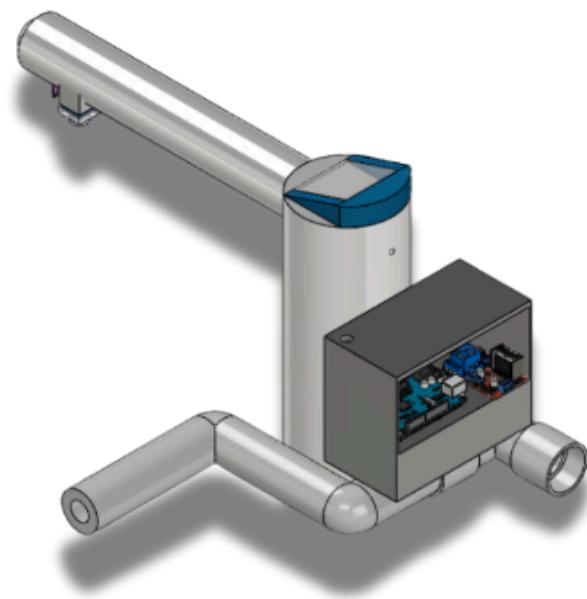


SLEMAN SEMBADA : SLEMAN SISTEM BASIS DATA

**SISTEM MONITORING DAN IRIGASI PINTAR PADA SUNGAI
DAERAH SLEMAN MENUJU TERCAPAINYA SLEMAN SEMBADA**

User's Manual

**Mohon membaca petunjuk manual secara cermat sebelum mengoperasikan
perangkat ini!**



DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	1
A. Penjelasan Produk.....	2
B. Instruksi Keamanan dan Himbauan.....	2
1. Instruksi Keamanan.....	2
2. Himbauan.....	2
C. Komponen dan Spesifikasi.....	3
1. Raspberry Pi.....	3
2. Arduino.....	4
3. Sensor Piezoelectric.....	5
4. Sensor HC-SR04.....	6
5. Sensor SHT20.....	7
6. Driver Motor L298N.....	8
8. Pompa Elektrik.....	9
D. Rancangan Produk.....	10
1. Diagram Alir.....	10
2. Diagram Blok.....	11
3. Desain Mekanik.....	11
4. Desain Elektronik.....	12
E. Instalasi dan Cara Kerja.....	12
1. Instalasi.....	12
2. Cara Kerja.....	12
F. Troubleshooting dan Maintenance.....	13
1. Troubleshooting.....	13
2. Maintenance.....	14

A. Penjelasan Produk

Water Wise merupakan produk *monitoring* dan irigasi pintar yang mengukur kekeringan, level air, dan curah hujan dengan menggunakan sensor SHT20, sensor SRF05, dan sensor piezoelektrik sebagai pemantauan kondisi sungai, serta dilengkapi dengan aktuator relay dan driver motor sebagai pengendali pompa air untuk mengalirkan air melalui sinyal kontrol yang diberikan mikrokontroler Arduino dan Raspberry Pi 3 sebagai suatu sistem otomatis. Sensor SRF05 berfungsi untuk membaca level air sungai, sensor SHT20 berfungsi membaca temperatur dan kelembaban untuk menganalisis tingkat kekeringan yang terjadi di lingkungan sekitar sungai, dan sensor piezoelektrik akan menganalisis curah hujan dengan adanya perubahan tekanan atau gaya yang diterima untuk diubah ke sinyal listrik. Kemudian data keluaran sensor-sensor tersebut akan dikumpulkan ke dalam *dashboard* Sleman Sembada. Produk WaterWise mengkombinasikan pembacaan ketiga sensor tersebut sebagai indikator dan juga nilai ambang terhadap kondisi sungai sebagai kondisi relay dan/atau driver motor yang akan menyalakan atau mematikan pompa untuk mendistribusikan air secara efisien sesuai dengan kebutuhan masyarakat seperti pada kegiatan agrikultur dan taman.

B. Instruksi Keamanan dan Himbauan

1. Instruksi Keamanan

- Harap untuk tidak membuka *control box* apabila tidak terdapat kepentingan. Hanya teknisi yang terkualifikasi yang boleh membuka *control box*.
- Hindari penggunaan tegangan yang tidak sesuai dengan anjuran penggunaan tegangan pada *user manual* bagian instalasi.
- Periksa koneksi kabel secara teratur untuk mencegah kerusakan atau putusnya koneksi.

2. Himbauan

- Pastikan sistem terhubung ke listrik dengan daya yang tepat untuk mencegah terjadinya kerusakan.
- Mohon cek berkala kondisi baterai yang digunakan dalam sistem.
- Jika menemukan masalah pada perangkat keras, segera lapor kepada teknisi.
- Hindari memodifikasi perangkat keras tanpa seizin teknisi.

C. Komponen dan Spesifikasi

1. Raspberry Pi

Processor:	Broadcom BCM2837B0, Cortex-A53 64-bit SoC @ 1.4GHz
Memory:	1GB
Connectivity:	<ul style="list-style-type: none"> • 2.4 GHz and 5 GHz IEEE 802.11b/g/n/ac wireless LAN, Bluetooth 4.2, BLE • Gigabit Ethernet over USB 2.0 (maximum throughput 300Mbps) • 4 × USB 2.0 interface
Video and sound:	<ul style="list-style-type: none"> • 1 x full size HDMI • MIPI DSI display port • MIPI CSI camera port • 4 pole stereo output and composite video port
Multimedia:	H.264, MPEG-4 decode (1080p30); H.264 encode (1080p30); OpenGL ES 1.1, 2.0 graphics
SD card support:	Micro SD format for loading operating system and data storage
Input Power:	<ul style="list-style-type: none"> • 5V/2.5A DC via micro USB connector • 5V DC via GPIO header • Power over Ethernet (PoE)-enabled (requires separate PoE)

HAT)

Operating temperature:	0-50°C
Production lifetime:	Raspberry Pi 3 Model B+ will remain in production until at least January 2028



Gambar 3.1. Raspberry Pi

2. Arduino

Processor:	ATMega328P
Memory:	<ul style="list-style-type: none">• AVR CPU at up to 16 MHz• 32KB Flash• 2KB SRAM• 1KB EEPROM
Security:	<ul style="list-style-type: none">• Power On Reset (POR)• Brown Out Detection (BOD)
Peripheral:	<ul style="list-style-type: none">• 2x 8-bit Timer/Counter with a dedicated period register and compare channels• 1x 16-bit Timer/Counter with a dedicated period register, input capture and compare channels• 1x USART with fractional baud rate generator and start-of-frame detection• 1x controller/peripheral Serial Peripheral Interface (SPI)

- 1x Dual mode controller/peripheral I2C
- 1x Analog Comparator (AC) with a scalable reference input
- Watchdog Timer with separate on-chip oscillator
- Six PWM channels
- Interrupt and wake-up on pin change

ATMega16U2 Processor: 8-bit AVR® RISC-based microcontroller

Memory:

- 16 KB ISP Flash
- 512B EEPROM
- 512B SRAM
- debugWIRE interface for on-chip debugging and programming

Power: 2.7 - 5.5 Volts



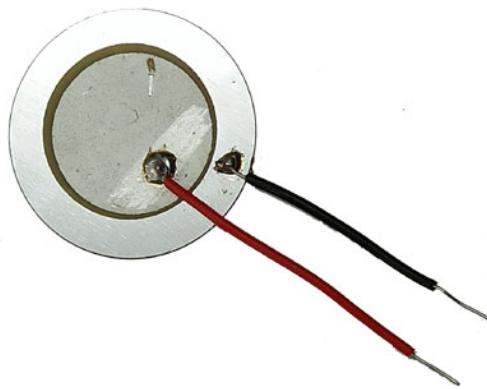
Gambar 3.2. Arduino UNO R3

3. Sensor Piezoelectric

Impedance: $\leq 500\Omega$;

Voltage: $\leq 30V_{p-p}$

Operating temperature:	-20°C~+60°C
Storage temperature:	-30°C~+70°C
Strain sensitivity:	5V/ $\mu\epsilon$
Material:	Quartz (mostly used)



Gambar 3.3. Sensor Piezoelektrik

4. Sensor HC-SR04

Working Voltage:	DC 5V
Working Current:	15 mA
Working Frequency:	40 Hz
Max Range:	4 m
Min Range:	2 cm
Measuring Angle:	15 degree
Trigger Input Signal:	10 μ s TTL pulse
Dimensions:	45 x 20 x 15 mm



Gambar 3.4. Sensor HC-SR04

5. Sensor SHT20

Supply Voltage, VDD: 3.0 V

Supply Current, IDD

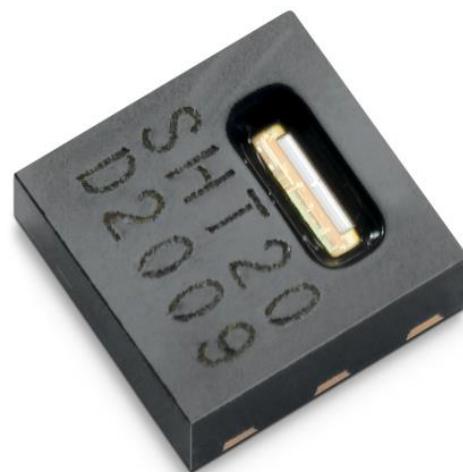
- Sleep mode: 0.15 μ A
- Measuring: 300 μ A

Power Dissipation

- Sleep mode: 0.5 μ W
- Measuring: 0.9 mW
- Average 8 bit: 3.2 μ W

Heater: 5.5mW, T = + 0.5-1.5°C

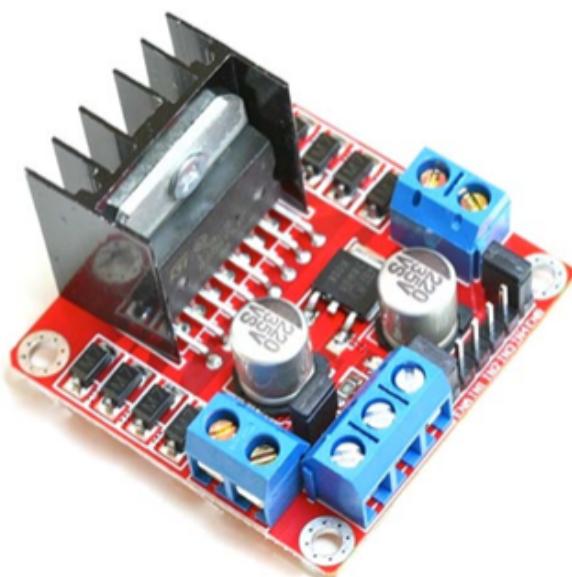
Communication: Digital 2-wire interface, I2C protocol



Gambar 3.5. Sensor SHT20

6. Driver Motor L298N

Input Voltage:	3.2V~40Vdc.
Driver	L298N Dual H Bridge DC Motor Driver
Power Supply:	DC 5 V - 35 V
Peak current:	2 Amp
Operating current range:	0 ~ 36mA
Control signal input voltage range:	• Low: $-0.3V \leq Vin \leq 1.5V$. • High: $2.3V \leq Vin \leq Vss$.
Enable signal input voltage range:	Low: $-0.3 \leq Vin \leq 1.5V$ (control signal is invalid). o High: $2.3V \leq Vin \leq Vss$ (control signal active).
Maximum power consumption:	: 20W (when the temperature $T = 75^{\circ}C$).
Storage temperature:	$-25^{\circ}C \sim +130^{\circ}C$.
Size:	3.4cm x 4.3cm x 2.7cm



Gambar 3.6. Driver Motor

7. Relay

Supply voltage:	3.75V to 6V
Quiescent current:	2mA~70mA
Current when the relay is active:	~70mA
Relay maximum contact voltage:	250 VAC or 30 VDC
Relay maximum current:	10A



Gambar 3.7. Relay

8. Pompa Elektrik

Model:	R365 DC micro diaphragm pump
Working voltage:	DC 12V
No load current:	0.23A
Maximum flow:	2-3 liters/minute
Outlet maximum pressure:	1 - 2.5 kg
Maximum lift:	1 - 2.5 meters
Maximum suction:	2 meters
Motor length:	32mm

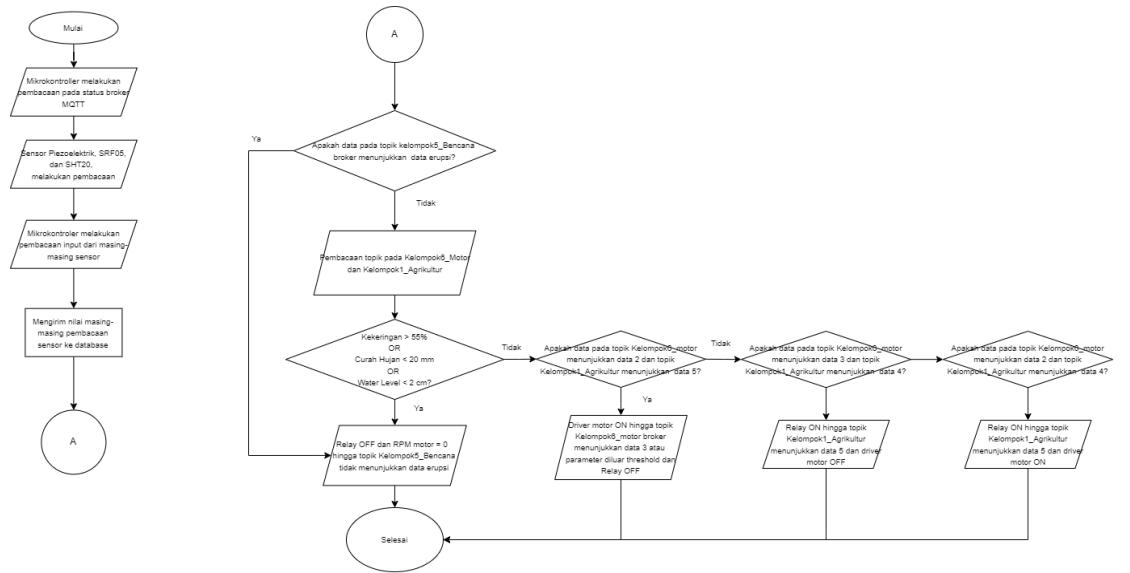
Motor diameter:	28mm
Pump length:	36mm
Total length:	69mm
Pump diameter:	40mm x 35mm
weight amounts:	111 g



Gambar 3.8. Pompa Elektrik

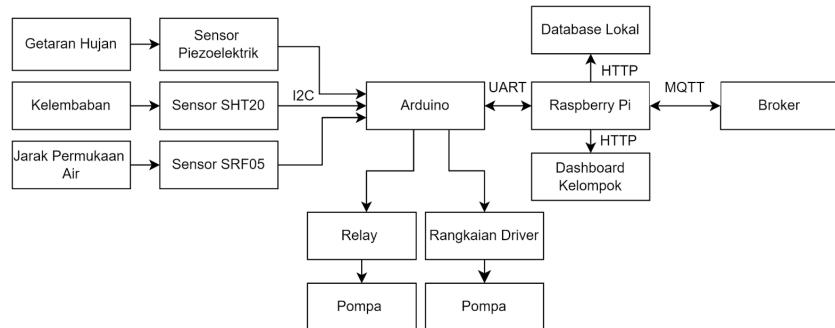
D. Rancangan Produk

1. Diagram Alir



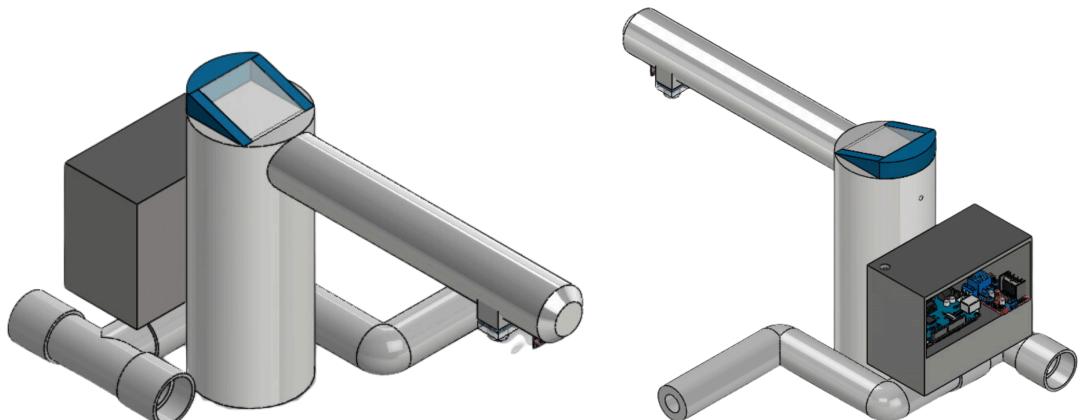
Gambar 4.1. Diagram Alir Sistem *Water Wise*

2. Diagram Blok



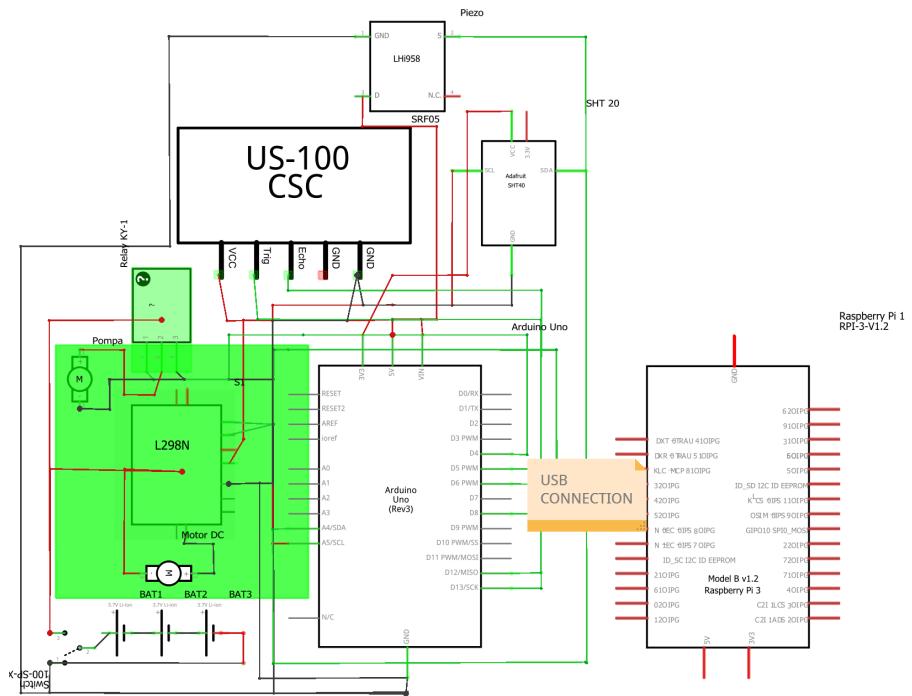
Gambar 4.2. Diagram Blok Sistem *Water Wise*

3. Desain Mekanik



Gambar 4.3. Gambar Mekanikal Sistem *Water Wise*

4. Desain Elektronik



E. Instalasi dan Cara Kerja

1. Instalasi

- Sambungkan Raspberry Pi 3 ke adaptor yang tersambung dengan listrik PLN.
- Catat IP yang terdapat pada Raspberry Pi 3
- Sambungkan Raspberry Pi 3 ke WiFi yang mendukung komunikasi antar perangkat.
- Jalankan *broker MQTT* dan catat *IP Address* dan *port* masing-masing *broker*.
- Periksa *Port Arduino* dan catatlah.
- Masukkan *IP Address broker* dan *port* ke program python yang telah disediakan dalam link drive terlampir.
- Jalankan program python yang dapat diakses melalui link berikut: https://drive.google.com/drive/folders/1o1y4k31nXj0059mVG_VuZsRdzN4aXLO8?usp=sharing
- Jika terdapat masalah dalam instalasi sistem, segera hubungi teknisi.

2. Cara Kerja

- Proses dimulai dengan pengukuran menggunakan sensor-sensor, kemudian data keluaran sensor-sensor tersebut dikirim ke *dashboard*.
- Arduino dihubungkan ke Raspberry Pi menggunakan kabel USB. Dengan menggunakan protokol MQTT, data dari Raspberry Pi dikirimkan ke socket HTTP dalam format JSON untuk memperbarui data di JavaScript.
- Hasil dari pengukuran akan dijadikan masukan pengolahan program yang berisi *threshold* untuk dijadikan acuan pengendalian pompa.
- Jika terdapat permintaan, dari agrikultur atau taman, maka sistem akan bekerja dengan menjalankan pompa air menuju sistem lain yang memberikan permintaan.
- Jika terdapat permintaan saat hasil pengukuran sensor menunjukkan di luar *threshold* maka permintaan ditolak dan pompa tidak menyala.
- Ketika terjadi bencana alam, seluruh pompa akan mati.

F. *Troubleshooting dan Maintenance*

1. *Troubleshooting*

a. WiFi

Perangkat tidak terhubung dengan *Broker MQTT*.

Solusi:

1. Pastikan *Broker MQTT* terhubung dalam jaringan WiFi yang sama.
2. Pastikan *port* yang terdapat di program Python sesuai dengan *port server Broker MQTT*.
3. Matikan *firewall* laptop.
4. Pastikan jaringan WiFi yang digunakan mendukung komunikasi antar perangkat.

b. Arduino

Arduino tidak terbaca oleh program Python.

Solusi:

1. Pastikan Arduino terhubung ke laptop dengan melihat LED pada Arduino. Jika Arduino terhubung, maka LED akan menyala.

2. Pastikan *port* yang ada di dalam program Python sama dengan *port* yang terhubung dengan Arduino. Nama *port* dapat dilihat pada Device Manager.
 3. Pastikan kabel USB terhubung dengan benar.
 4. Pastikan Arduino dapat menjalankan program Arduino.
 5. Ganti Arduino UNO dengan Arduino UNO yang baru.
- c. Raspberry Pi

Raspberry Pi tidak terbaca oleh program Python.

Solusi:

1. Pastikan Raspberry Pi terhubung ke stop kontak dengan melihat LED pada Raspberry Pi. Jika Raspberry Pi terhubung, maka LED akan menyala.
2. Pastikan WiFi yang digunakan pada Raspberry Pi masih dalam jangkauan, tidak terlalu jauh.
3. Pastikan kabel USB terhubung dengan benar.
4. Pastikan Raspberry Pi dapat menjalankan program.
5. *Flask* Raspberry Pi jika Raspberry Pi sudah tidak dapat diperbaiki dengan cara-cara sebelumnya.

- d. Pompa dengan Driver Motor

Pompa tidak menyala.

Solusi:

1. Pastikan *wiring arduino* ke *driver motor* dan *wiring driver motor* ke pompa telah benar.
 2. Pastikan tidak ada kendala pada baterai 12 volt
 3. Jika masih terdapat kendala, segera tanyakan pada teknisi.
- e. Pompa dengan Relay

Relay tidak menyala.

Solusi:

1. Pastikan *wiring arduino* ke relay dan *wiring relay* ke pompa telah benar.
2. Pastikan tidak ada kendala pada baterai 12 volt
3. Jika masih terdapat kendala, segera tanyakan pada teknisi.

2. *Maintenance*

- Periksa kondisi fisik komponen-komponen sistem, seperti kabel, konektor, dan perangkat keras lainnya.
- Bersihkan komponen-komponen sistem dari debu dan kotoran.
- Periksa fungsionalitas sistem dengan melakukan tes sederhana, seperti memastikan data terkirim dengan benar.
- Lakukan pembaruan *firmware* pada perangkat keras dan perangkat lunak sistem.
- Lakukan penggantian komponen-komponen sistem yang sudah aus atau rusak.
- Simpan sistem di tempat yang kering dan tidak lembab.
- Hindari menempatkan sistem di dekat sumber panas atau benda-benda yang dapat menimbulkan percikan api.
- Gunakan kabel dan konektor yang berkualitas tinggi.
- Periksa sistem secara berkala untuk mendeteksi masalah yang mungkin terjadi.