

TOILET PINTAR

Fely Candra

1227001

Program Studi Sistem Komputer, Fakultas Teknik, Universitas Kristen

Maranatha,

Jl. Prof.Drg.Suria Sumantri, MPH No. 65, Bandung, Indonesia.

ABSTRAK

Penyediaan fasilitas toilet terutama saat ini dengan pertumbuhan penduduk yang semakin pesat dirasakan sangat penting. Namun seiring dengan pertumbuhan penduduk yang tinggi dan penambahan fasilitas toilet umum, penambahan toilet umum ini tidak diiringi oleh kesadaran masyarakat banyak akan kebersihan toilet yang dapat menjadi sarang penyakit.

Tujuan dari dibuatnya proyek Tugas Akhir ini adalah membuat sistem yang dimana sistem ini mungkin dapat diterapkan di berbagai fasilitas toilet umum untuk menjaga kebersihan toilet umum tersebut, terutama toilet umum di Indonesia yang kebanyakannya kotor sekali. Maket terdiri dari Arduino UNO R3, sensor *PIR*, 4 *Channel Relay*, dan *push button*.

Pada akhirnya sistem ini diharapkan dapat membantu menjaga kebersihan toilet umum, terutama toilet umum di Indonesia.

Kata kunci: Mikrokontroler, Sensor *PIR*, 4 *Channel Relay*, *Push Button*.

SMART TOILET

Fely Candra

1227001

*Computer Engineering Department, Faculty of Engineering, Maranatha Christian
University,*

Jl. Prof.Drg.Suria Sumantri, MPH no.65, Bandung, Indonesia.

ABSTRACT

The availability of toilet facilities, especially nowadays with the growth rapid population growth is very important. But concomitant with high population growth and the addition of public toilet facilities, the addition of public toilets is not accompanied with a lot of public awareness of toilet hygiene which can be a source of disease.

The aim of this final project is to create a system where this system may be implemented in a variety of public toilet facilities to keep the hygiene of public toilets, especially public toilets in Indonesia were mostly very dirty. Prototype composed of Arduino UNO R3, PIR Sensor, 4 Channel Relay, and push button.

At the end of this system is expected to help keep the hygiene of public toilets, especially public toilets in Indonesia.

Keywords: Microcontroller, Sensor PIR, 4 Channel Relay, Push Button.

DAFTAR ISI

Abstrak	i
<i>Abstract</i>	ii
Daftar Isi	iii
Daftar Gambar	viii
Daftar Tabel	xii
Daftar Lampiran	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	1
1.3 Tujuan	1
1.4 Pembatasan Masalah	1
1.5 Sistematika Penelitian	2
BAB II LANDASAN TEORI	3
2.1 Pengertian Toilet	3
2.2 Sejarah Toilet	3
2.3 MIKROKONTROLER	4
2.3.1 Pengertian Mikrokontroler.....	4
2.3.2 Pemanfaatan Mikrokontroler	5
2.3.3 Perkembangan Mikrokontroler	7
2.3.4 Jenis-Jenis Mikrokontroler	8

2.3.5 Jenis-Jenis Mikrokontroler yang Umum Digunakan	9
2.4 MIKROKONTROLER ARDUINO	11
2.4.1 Definisi Arduino	11
2.4.2 Tipe Arduino	14
2.4.3 Pengenalan Perangkat Lunak Arduino	17
2.5 BAHASA ARDUINO	19
2.5.1 Struktur	19
2.5.2 <i>Setup()</i>	19
2.5.3 <i>Loop()</i>	20
2.5.4 <i>Functions()</i>	22
2.5.5 <i>{ } Curly Braces</i>	25
2.5.6 <i> ; Semicolon</i>	27
2.5.7 <i>// Line Comments</i>	28
2.5.8 Operator Pembanding	28
2.5.9 <i>Flow Control</i>	28
2.5.9.1 <i>If</i>	28
2.5.9.2 <i>If...else</i>	30
2.5.10 Tipe Data	31
2.5.10.1 <i>Boolean</i>	31
2.5.10.2 <i>Int</i>	32
2.5.10.3 <i>Unsigned Int</i>	33
2.5.11 <i>True/False</i>	34
2.5.11.1 <i>False</i>	34
2.5.11.2 <i>True</i>	34
2.5.12 <i>High/Low</i>	35

2.5.12.1 <i>HIGH</i>	35
2.5.12.2 <i>LOW</i>	35
2.5.13 <i>Input/Output</i>	36
2.5.13.1 Konfigurasi Pin Sebagai <i>Input</i>	36
2.5.13.2 Konfigurasi Pin Sebagai <i>Output</i>	36
2.5.14 <i>Serial</i>	37
2.5.15 <i>Serial.println(data)</i>	38
2.5.16 <i>Functions</i>	39
2.5.16.1 <i>Digital I/O</i>	39
2.5.16.2 <i>Analog I/O</i>	42
2.5.16.3 <i>Time</i>	43
2.6 <i>PIR (Passive Infra Red) Sensor</i>	47
2.6.1 Cara kerja pembacaan sensor <i>PIR</i>	48
2.6.2 Jarak pancar sensor <i>PIR</i>	49
2.7 <i>Relay</i>	49
2.8 <i>Pompa Air</i>	51
2.9 <i>Motor Servo</i>	53
2.9.1 Prinsip kerja <i>motor servo</i>	54
2.10 <i>LED</i>	55
2.10.1 Cara Kerja <i>LED (Light Emitting Diode)</i>	56
2.10.2 Cara Mengetahui Polaritas <i>LED</i>	58
2.10.3 Warna-warna <i>LED (Light Emitting Diode)</i>	58
2.10.4 Tegangan Maju (<i>Forward Bias</i>) <i>LED</i>	59
2.10.5 Kegunaan <i>LED</i> dalam Kehidupan sehari-hari.....	60

BAB III PERANCANGAN.....	61
3.1 Diagram Blok dan Cara Kerja	61
3.2 Sketsa Pembuatan Toilet Pintar.....	62
3.2.1 Perancangan Ruang Toilet Pintar	62
3.2.2 Perancangan Pembuangan Air Ruang Toilet Pintar	63
3.2.3 Perancangan Struktur Selang Penyemprot Lantai Toilet	64
3.2.4 Perancangan Struktur Selang Penyiraman WC.....	65
3.2.5 Perancangan Struktur Pemanas Toilet.....	66
3.3 Perancangan Perangkat Keras	66
3.3.1 Perancangan Sistem Minimum Arduino UNO R3	67
3.3.2 Pemasangan Perangkat Sensor <i>PIR</i>	69
3.3.3 Pemasangan Perangkat <i>Output</i> dengan 4 <i>Channel Relay</i>	70
3.4 Perancangan <i>Program</i> Arduino	71
BAB IV DATA PENGAMATAN DAN ANALISIS	76
4.1 Metoda Pengujian.....	76
4.2 Pengujian Terhadap Sensor <i>PIR</i>	76
4.3 Pengujian Terhadap 4 <i>Channel Relay</i>	77
4.4 Pengujian Terhadap Pemanas Ruang (<i>Heat Gun</i>)	79
4.5 Pengujian Keseluruhan Sistem	80

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	92
5.1 Kesimpulan.....	92
5.2 Saran.....	92
DAFTAR PUSTAKA	93



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Toilet umum Romawi Kuno.....	4
Gambar 2.2 <i>Board</i> Arduino.....	13
Gambar 2.3 Perangkat Lunak Arduino	14
Gambar 2.4 Arsitektur ATmega328	16
Gambar 2.5 <i>Layout</i> Arduino	17
Gambar 2.6 Bentuk Penulisan Struktur Arduino	19
Gambar 2.7 Contoh Ke-1 Penulisan <i>Setup Function</i>	20
Gambar 2.8 Contoh Ke-2 Penulisan <i>Setup Function</i>	20
Gambar 2.9 Contoh <i>Program Loop</i>	21
Gambar 2.10 <i>Program Loop</i>	21
Gambar 2.11 Struktur Penulisan <i>Function</i>	22
Gambar 2.12 <i>Anatomy C Function</i>	23
Gambar 2.13 Contoh <i>Function delayVal</i>	23
Gambar 2.14 Contoh <i>Function</i> Kali.....	24
Gambar 2.15 Contoh <i>Function</i> Pembacaan Sensor.....	25
Gambar 2.16 Struktur Penulisan Pemanggilan Fungsi Sensor	25
Gambar 2.17 Struktur Penulisan <i>Curly Braces</i>	26
Gambar 2.18 Penulisan <i>Function Curly Braces</i>	26
Gambar 2.19 Struktur Penggunaan <i>Curly Braces</i> dalam <i>Loops</i>	26
Gambar 2.20 Penggunaan <i>Curly Braces</i> dalam <i>Conditional</i>	27

Gambar 2.21 <i>Syntax</i> dalam <i>If</i>	29
Gambar 2.22 Contoh Penggunaan <i>If</i>	29
Gambar 2.23 Contoh Lain Penggunaan <i>If</i>	29
Gambar 2.24 Contoh <i>If...Else</i>	30
Gambar 2.25 Contoh <i>Multiply If</i>	31
Gambar 2.26 Contoh Program <i>Boolean</i>	32
Gambar 2.27 <i>Syntax Integer</i>	33
Gambar 2.28 Contoh Penggunaan <i>Int</i>	33
Gambar 2.29 Contoh Penggunaan <i>Unsigned Int</i>	34
Gambar 2.30 Contoh Penggunaan <i>True</i>	34
Gambar 2.31 <i>Syntax Serial</i>	37
Gambar 2.32 <i>Syntax Serial</i> Arduino Mega.....	37
Gambar 2.33 Contoh Program <i>Serial</i>	38
Gambar 2.34 Contoh <i>Serial.println</i>	38
Gambar 2.35 Contoh <i>Serial.println</i> Menggunakan <i>Decimal</i>	39
Gambar 2.36 <i>Syntax Serial.println</i>	39
Gambar 2.37 <i>Syntax Function Digital I/O</i>	39
Gambar 2.38 Contoh Program <i>pinMode</i>	40
Gambar 2.39 Contoh Program <i>digitalWrite</i>	40
Gambar 2.40 <i>Syntax digitalWrite</i>	41
Gambar 2.41 Contoh Program <i>digitalRead</i>	41
Gambar 2.42 <i>Syntax analogRead</i>	42
Gambar 2.43 Contoh Program <i>analogRead</i>	42
Gambar 2.44 <i>Syntax analogWrite</i>	42

Gambar 2.45 Contoh Penggunaan <i>PWM</i>	43
Gambar 2.46 <i>Syntax Function Time</i>	43
Gambar 2.47 Contoh <i>Program Function Time</i>	44
Gambar 2.48 Contoh <i>Error Function Time</i>	45
Gambar 2.49 <i>Syntax Delay</i>	45
Gambar 2.50 Contoh <i>Program Delay</i>	45
Gambar 2.51 <i>Syntax delayMicroseconds</i>	46
Gambar 2.52 Contoh <i>Program delayMicroseconds</i>	46
Gambar 2.53 Sensor <i>PIR</i>	47
Gambar 2.54 <i>Block Diagram</i> Sensor <i>PIR</i>	48
Gambar 2.55 Proses Penginderaan Sensor <i>PIR</i>	49
Gambar 2.56 Jenis <i>Relay</i>	50
Gambar 2.57 <i>Driver Relay</i>	51
Gambar 2.58 Pompa Air	52
Gambar 2.59 <i>Motor Servo</i>	53
Gambar 2.60 Poros <i>Motor Servo</i>	55
Gambar 2.61 Bentuk dan Simbol <i>LED</i>	56
Gambar 2.62 <i>P-Type</i> dan <i>N-Type</i>	57
Gambar 2.63 Polaritas <i>LED</i>	58
Gambar 3.1 Diagram Blok Cara Kerja Sistem Toilet Pintar.....	61
Gambar 3.2 Tampak Depan Lantai dan Bak Penampungan Air	63
Gambar 3.3 Tampak Atas Lantai dan Bak Penampungan Air	63
Gambar 3.4 Tampak Atas Saluran Pembuangan WC	64
Gambar 3.5 Tampak Samping Saluran Pembuangan WC	64

Gambar 3.6 Tampak Samping Pembuangan Air Lantai	64
Gambar 3.7 Tampak Atas Struktur Pemyemprot Lantai.....	65
Gambar 3.8 Tampak Atas Struktur Selang Penyiraman WC.....	65
Gambar 3.9 Tampak Samping Struktur Pemanas Toilet.....	66
Gambar 3.10 Diagram Skematik Perancangan Sistem Minimum Arduino UNO R3 dengan Perangkat <i>Input</i> dan <i>Output</i>	67
Gambar 3.11 Instalasi Sensor <i>PIR</i> terhadap Arduino UNO R3.....	69
Gambar 3.12 Instalasi <i>Relay</i> dan Perangkat <i>Output</i> Terhadap Arduino UNO R3	70
Gambar 3.13 Diagram Alir Keseluruhan Sistem Toilet Pintar	72
Gambar 3.14 Deklarasi <i>Pin</i> pada Arduino	73
Gambar 3.15 Deklarasi <i>Serial Port</i> pada Arduino	74
Gambar 3.16 Deklarasi Perintah <i>Void Loop</i> pada Arduino.....	75
Gambar 4.1 Tampak Sistem Toilet Pintar dari Depan	81
Gambar 4.2 Tampak Sistem Toilet Pintar dari Samping	82
Gambar 4.3 Tampak Sistem Toilet Pintar dari Atas	83
Gambar 4.4 Perangkat lunak dari Sistem Toilet Pintar.....	84
Gambar 4.5 Pompa Aquarium untuk Flush WC	85
Gambar 4.6 Selang Pembuangan Air WC.....	86
Gambar 4.7 Selang Penyedot Air untuk Penyiraman Lantai	87
Gambar 4.8 Tampak Sensor PIR, Lampu, dan <i>Heat Gun</i> dari Bawah.....	88
Gambar 4.9 Tampak Lampu Ruangan Ketika Menyala.....	88
Gambar 4.10 WC Ketika Sedang <i>Flush</i>	89
Gambar 4.11 WC dan Lantai Toilet Ketika Sedang Disiram.....	89
Gambar 4.12 Pengukuran Suhu Ruang Toilet.....	90

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tipe Arduino	15
Tabel 2.2 Deskripsi <i>Pin</i> Arduino	18
Tabel 2.3 Senyawa Semikonduktor.....	59
Tabel 2.4 Tegangan Maju <i>LED</i>	59
Tabel 3.1 Konfigurasi Pemasangan Komponen <i>Input</i> dan <i>Output</i> dengan Nomor <i>Port</i> pada Sistem Minimum Arduino UNO R3.....	68
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Sensor <i>PIR</i> dengan Objek Tangan.....	76
Tabel 4.2 Hasil Pengujian <i>Relay</i> No. 1 (Pompa Aquarium)	77
Tabel 4.3 Hasil Pengujian <i>Relay</i> No. 2 (Pompa Air)	78
Tabel 4.4 Hasil Pengujian <i>Relay</i> No. 3 (Pemanas Ruangan).....	78
Tabel 4.5 Hasil Pengujian <i>Relay</i> No. 4 (Lampu Ruangan).....	79
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Perubahan Suhu Ruangan.....	80
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Sistem Toilet Pintar Secara Keseluruhan	91

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A DIAGRAM SKEMATIK	A-1
LAMPIRAN B DIAGRAM ALIR <i>PROGRAM</i> ARDUINO	B-1
LAMPIRAN C <i>SOURCE CODE</i> ARDUINO	C-1
LAMPIRAN D FOTO ALAT	D-1

