



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



RANCANG BANGUN SISTEM SMART TOILET BERBASIS *INTERNET OF THINGS*

“PEMROGRAMAN ARDUINO DAN HARDWARE SISTEM SMART TOILET”

TUGAS AKHIR

YOEL CHRISTIAN MALAU
1803332080

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

PROGRAM STUDI TELEKOMUNIKASI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
2021



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



RANCANG BANGUN SISTEM *SMART* TOILET BERBASIS *INTERNET OF THINGS*

“PEMROGRAMAN ARDUINO DAN HARDWARE SISTEM *SMART* TOILET”

TUGAS AKHIR

**Diajukan Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Diploma Tiga**

**POLITEKNIK
NEGERI
YOEL CHRISTIAN MALAU
1803332080
JAKARTA**

**PROGRAM STUDI TELEKOMUNIKASI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
2021**



HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Yoel Christian Malau

NIM : 1803332080

Tanda Tangan : 

Tanggal : 2 Agustus 2021



POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**HALAMAN PENGESAHAN
TUGAS AKHIR**

Tugas Akhir diajukan oleh :

Nama : Yoel Christian Malau
NIM : 1803332080
Program Studi : Teknik Telekomunikasi
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Sistem *Smart Toilet* Berbasis
Internet of Things

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada Senin, 2 Agustus 2021 dan dinyatakan **LULUS**.

Pembimbing : Rifqi Fuadi Hasani, S.T.,M.T.
NIP. 19920818 201903 1 015

(*Rifqi Fuadi Hasani*)

Depok, 23 Agustus 2021

Disahkan oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Ir. Sri Danaryani, M.T.

NIP. 1963-0503 199103 2 001



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Penulisan Tugas Akhir ini. Adapun judul Penulisan Tugas Akhir ini adalah “Rancang Bangun Sistem *Smart Toilet* Berbasis *Internet Of Things*”. Tujuan dari Penulisan Tugas Akhir ini adalah memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Diploma Tiga Jurusan Teknik Telekomunikasi Jenjang D3 pada Politeknik Negeri Jakarta. Penulis menyadari bahwa penulisan ini tidak dapat berjalan dengan baik tanpa adanya dukungan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terimakasih sebesar-besarnya kepada :

1. Rifqi Fuadi Hasani, S.T., M.T, selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga , dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini;
2. Seluruh Staff Pengajar dan Karyawan Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Jakarta, khususnya Program Studi Telekomunikasi;
3. Orang tua dan keluarga penulis yang selalu memberikan bantuan dukungan baik material, moral, dan kepercayaan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan penulisan Laporan Tugas Akhir ini;
4. Azzahra Salsabila selaku rekan Tugas Akhir serta rekan-rekan program studi Telekomunikasi angkatan 2018 yang telah saling mendukung dan bekerja sama demi menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi segala pihak dan pengembangan ilmu.

Depok, Juli 2021

Penulis

Yoel Christian Malau



RANCANG BANGUN SISTEM SMART TOILET BERBASIS INTERNET OF THINGS

“PEMROGRAMAN ARDUINO DAN HARDWARE SISTEM SMART TOILET”

Abstrak

Toilet umum di kampus khususnya pada laboratorium Telekomunikasi Politeknik Negeri Jakarta merupakan salah satu bagian penting. Kebersihan toilet umum harus terpantau secara rutin oleh petugas kebersihan dikarenakan untuk mencegah penyebaran virus. Oleh karena itu, untuk mengatasi permasalahan tersebut dibuat alat Sistem Smart Toilet Berbasis Internet Of Things. Alat ini dapat membantu petugas kebersihan memantau keadaan Toilet serta mengirimkan notifikasi peringatan membersihkan Toilet secara rutin. Sistem ini terintegrasi dengan mikrokontroler dan aplikasi android sehingga dapat membantu petugas kebersihan untuk memantau keadaan toilet secara rutin. Sistem Smart toilet ini menggunakan sensor Ultrasonic pada sistem keran air otomatis, sensor Ultrasonic pada sistem pemantau kapasitas sabun cair, dan sensor PIR pada sistem penghitung pergerakan. Nilai dari pembacaan sensor Ultrasonic pada sistem keran otomatis didapatkan hasil 70 cm, 60 cm, dan 50 cm. Hasil pengujian tersebut dibandingkan dengan pita ukur dan didapatkan hasil 70.2cm, 60.3cm, dan 50.2cm. Nilai dari pembacaan sensor Ultrasonic pada sistem pemantau kapasitas sabun cair didapatkan hasil 9 cm, 5 cm, dan 2 cm. Hasil pengujian tersebut dibandingkan dengan penggaris didapatkan hasil 9.2cm, 5.2cm, dan 2.2 cm. Nilai dari pembacaan tegangan sensor PIR pada sistem penghitung pergerakan didapatkan hasil 4.81 V, 3.89 V, 4.91V. Adanya perbedaan nilai antara hasil pembacaan sensor dengan pembacaan alat ukur dikarenakan sumber tegangan yang kurang stabil dan kualitas dari sensor itu sendiri. Namun, hasil yang didapatkan masih dalam batas toleransi akurasi, karena batas toleransi sensor Ultrasonic adalah sebesar 0.3 cm dan nilai toleransi tegangan sensor PIR adalah sebesar 3.7V – 5.0 V.

Kata kunci: Mikrokontroler; Internet Of Things; Arduino; nodeMCU ESP 8266;

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



SMART TOILET SYSTEM DESIGN BASED ON INTERNET OF THINGS “ARDUINO PROGRAMMING AND SMART TOILET SYSTEM HARDWARE”

Abstract

The general letter on campus, especially in the Telecommunications Laboratory of the Jakarta State Polytechnic, is an important part. The cleanliness of public toilets must be monitored regularly by janitors to prevent the spread of the virus. Therefore, to overcome these problems, a Smart Toilet System Based on the Internet Of Things was made. This tool can help cleaners monitor the state of the toilet and send warning notifications to clean the toilet on a regular basis. This system is integrated with a microcontroller and android application so that it can help cleaners to monitor the state of the toilet on a regular basis. This Smart toilet system uses Ultrasonic sensors on the automatic water faucet system, Ultrasonic sensors on the liquid soap capacity monitoring system, and PIR sensors on the movement counter system. The value of the Ultrasonic sensor readings on the automatic faucet system obtained results of 70 cm, 60 cm, and 50 cm. The test results were compared with a measuring tape and the results were 70.2cm, 60.3cm, and 50.2cm. The value of the Ultrasonic sensor readings on the liquid soap capacity monitoring system obtained results of 9 cm, 5 cm, and 2 cm. The test results were compared with a ruler, the results were 9.2cm, 5.2cm, and 2.2 cm. The value of the PIR sensor voltage reading on the movement counter system is 4.81 V, 3.89 V, 4.91V. The difference in value between the sensor readings and the measuring instrument readings is due to the unstable voltage source and the quality of the sensor itself. However, the results obtained are still within the tolerance limits of accuracy, because the Ultrasonic sensor tolerance limit is 0.3 cm and the PIR sensor voltage tolerance value is 3.7V – 5.0 V.

Keywords: Mikrokontroller; Internet Of Things; Arduino; nodeMCU;

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN SAMPULError! Bookmark not defined.

HALAMAN JUDUL ii

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS iii

HALAMAN PENGESAHAN iv

TUGAS AKHIR iv

KATA PENGANTAR..... v

Abstrak..... vi

DAFTAR ISI..... viii

DAFTAR GAMBAR..... x

DAFTAR TABEL xi

DAFTAR LAMPIRAN xii

BAB 1 PENDAHULUAN 1

1.1. Latar Belakang 1

1.2. Rumusan Masalah 2

1.3. Tujuan 2

1.4. Luaran 2

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA 3

2.1. Toilet Umum 3

2.2. *Internet Of Things* 3

2.1. Arduino Uno 3

2.2. NodeMCU 5

2.3. *Passive Infra Red (PIR)* 6

2.4. *Sensor Ultrasonic* 7

2.5. *Light Emitting Diode (LED)* 7

2.6. *Solenoid valve air* 8

2.7. Relay 8

2.8. *Catu Daya (Power Supply)* 9

2.9. *Arduino integrated development environment (IDE)* 10

2.10. *Google Firebase* 11

2.10.1. *Firebase Real Time Database* 11

2.11. Akurasi 12

BAB 3 PERANCANGAN DAN REALISASI 13

3.1 Rancangan Alat 13

3.1.1. Deskripsi Alat 13

3.1.2. Cara Kerja Alat 15

3.1.3. Spesifikasi Alat 18

3.1.4. Diagram Blok 20

3.2 Realisasi Alat 20

3.2.1. Realisasi Perangkat Keras Sistem *Smart Toilet* 21

3.2.2. Realisasi Sensor PIR 22

3.2.3. Realisasi Sensor *Ultrasonic* 23

3.2.4. Realisasi Relay 24

3.2.5. Realisasi *Solenoid valve air* 25

3.2.6. Realisasi ESP8266 26

3.2.7. Perancangan *Catu Daya* 27

- Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3.2.8. Perancangan <i>Casing</i>	28
3.2.9. Pemrograman Arduino Uno	29
BAB 4 PEMBAHASAN	45
4.1 Pengujian Catu Daya (<i>Power Supply</i>)	45
4.3.1. Deskripsi Pengujian	45
4.3.2. Prosedur Pengujian	46
4.3.3. Data Hasil Pengujian	47
4.3.4. Analisa Data Hasil Pengujian Catu Daya (<i>Powersupply</i>).....	49
4.2 Pengujian pembacaan sensor dengan program Arduino IDE	49
4.3.1. Deskripsi Pengujian	49
4.3.2. Prosedur Pengujian	50
4.3.3. Data Hasil Pengujian	51
4.3.4. Analisa Data Hasil Pengujian	53
4.3 Pengujian Respon Sistem Terhadap Data.....	53
4.3.1. Deskripsi Pengujian	53
4.3.2. Prosedur Pengujian	54
4.3.3. Data Hasil Pengujian	55
4.3.4. Analisa Data Hasil Pengujian	56
4.4 Pengujian Akurasi Sensor.....	56
4.3.1. Deskripsi Pengujian	57
4.3.2. Prosedur Pengujian	57
4.3.3. Data Hasil Pengujian	58
4.3.4. Analisa Data Hasil Pengujian	62
BAB 5 KESIMPULAN	63
5.1. Simpulan.....	63
5.2. Saran	64
DAFTAR PUSTAKA	65
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	66
LAMPIRAN.....	67



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 <i>Board</i> Arduino.....	4
Gambar 2.2 NodeMCU ESP-12E	5
Gambar 2.3 Pin NodeMCU ESP-12E	6
Gambar 2.4 Sensor PIR.....	7
Gambar 2.5 Sensor <i>Ultrasonic</i>	7
Gambar 2.6 <i>Light Emitting Diode</i> (LED)	8
Gambar 2.7 <i>Solenoid valve air</i>	8
Gambar 2.8 Relay.....	9
Gambar 2.9 <i>Interface</i> Arduino IDE	10
Gambar 3.1 Ilustrasi sistem <i>Smart</i> toilet berbasis <i>Internet Of Things</i>	14
Gambar 3.2 Flowchart sistem keseluruhan pemrograman.....	15
Gambar 3.3 Flowchart cara kerja pembacaan sensor PIR.....	16
Gambar 3.4 Flowchart cara kerja pembacaan sensor <i>Ultrasonic</i> pada sabun cair	17
Gambar 3.5 Flowchart cara kerja pembacaan sensor <i>Ultrasonic</i> pada kran air....	18
Gambar 3.6 Diagram Blok Sistem Alat Kerja	20
Gambar 3.7 Skematik sistem <i>Smart</i> toilet berbasis <i>Internet Of Things</i>	21
Gambar 3.8 Realisasi sensor PIR pada Arduino Uno	22
Gambar 3.9 Realisasi sensor <i>Ultrasonic</i> bak air pada Arduino Uno	23
Gambar 3.10 Realisasi sensor <i>Ultrasonic</i> sabun cair pada Arduino Uno	24
Gambar 3.11 Realisasi relay pada Arduino Uno.....	25
Gambar 3.12 Realisasi <i>Solenoid valve air</i> pada relay	26
Gambar 3.13 Realisasi ESP 8266 pada Arduino Uno.....	27
Gambar 3.14 Skematik rangkaian catu daya 5 V, 9 V, dan 12 V	27
Gambar 3.15 Perancangan <i>casing</i>	29
Gambar 3.16 Tampilan <i>Preferencess</i>	37
Gambar 3.17 Tampilan <i>board manager</i>	38
Gambar 3.18 Tampilan memilih <i>board</i> nodeMCU.....	38
Gambar 4.1 Hasil pengukuran tegangan listrik PLN	47
Gambar 4.2 Hasil pengukuran tegangan output transformator	47
Gambar 4.3 Hasil pengukuran tegangan output 5 V rangkaian catu daya	48
Gambar 4.4 Hasil pengukuran tegangan output 9 V rangkaian catu daya	48
Gambar 4.5 Hasil pengukuran tegangan output 12 V rangkaian catu daya	49
Gambar 4.6 Tampilan hasil pengujian pada <i>serial monitor</i>	51
Gambar 4.7 Hasil pengujian sistem menggunakan ESP8266	52

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Spesifikasi Arduino Uno.....	4
Tabel 2.2 Spesifikasi NodeMCU	5
Tabel 3.1 Spesifikasi alat untuk <i>hardware</i>	19
Tabel 3.2 Perangkat lunak yang digunakan	20
Tabel 3.3 Pin komponen dengan pin Arduino Uno.....	21
Tabel 3. 4 Fungsi dari pin sensor PIR	23
Tabel 3. 5 Fungsi pin <i>Ultrasonic</i>	24
Tabel 3.6 Fungsi dari pin relay	25
Tabel 3. 7 Fungsi dari pin <i>Solenoid valve air</i>	26
Tabel 4.1 Data lingkungan pengujian catu daya (<i>Powersupply</i>).....	46
Tabel 4. 2 Hasil tegangan output catu daya (<i>powersupply</i>)	49
Tabel 4.3 Data lingkungan pengujian pembacaan sensor	50
Tabel 4.4 Hasil Pembacaan terhadap pengujian sensor	53
Tabel 4. 5 Data lingkungan pengujian respon sistem terhadap data	54
Tabel 4. 6 Hasil pembacaan terhadap respon sensor <i>Ultrasonic</i> pada bak air.....	55
Tabel 4.7 Hasil pembacaan terhadap respon sensor <i>Ultrasonic</i> pada sabun cair..	55
Tabel 4. 8 Hasil Pembacaan terhadap respon sensor PIR	56
Tabel 4. 9 Data lingkungan pengujian akurasi sensor.....	57
Tabel 4. 10 Hasil Pengujian terhadap Akurasi sensor <i>Ultrasonic</i> pada bak air...	58
Tabel 4. 11 Hasil Pengujian terhadap Akurasi sensor <i>Ultrasonic</i> pada sabun.....	60
Tabel 4. 12 Hasil Pengujian terhadap Akurasi sensor PIR	61

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Skematik Sistem	67
Lampiran 2. Skematik Rangkaian Catu Daya	68
Lampiran 3. <i>Casing</i> Tampak Depan	69
Lampiran 4. <i>Datasheet</i> Arduino Uno.....	70
Lampiran 5. <i>Datasheet</i> ESP8266	71
Lampiran 6. <i>Datasheet</i> Sensor <i>Ultrasonic</i>	72
Lampiran 7. <i>Datasheet</i> Sensor PIR.....	73
Lampiran 8. Dokumentasi Kegiatan	74
Lampiran 9. <i>Sketch</i> Arduino	75
Lampiran 10. <i>Sketch</i> ESP 8266.....	80

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Toilet merupakan kebutuhan utama setiap individu setiap harinya. Toilet juga sebagai salah satu fasilitas umum di berbagai tempat. Menurut Ibu Naning Adiwoso selaku Ketua Umum Asosiasi Toilet Indonesia “pergi ke toilet itu bukan pilihan, tapi sudah jadi kebutuhan, bahkan keharusan. Toilet *higienis* sudah harus jadi kebiasaan”. Setiap gedung perkantoran, pusat perbelanjaan, dan berbagai bangunan dengan fasilitas umum pasti mempunyai fasilitas toilet umum. Begitupun *toilet* di Kampus, khususnya toilet Laboratorium Telekomunikasi Politeknik Negeri Jakarta. Pengguna toilet tersebut beragam dari mahasiswa, dosen, dan karyawan. Kebersihan toilet khususnya di era pandemi *covid-19* seperti ini menjadi salah satu pusat perhatian diberbagai kalangan. Hal ini dikarenakan pengguna toilet umum dari berbagai kalangan dan usia yang berbeda-beda. Lain halnya dengan toilet pribadi. Namun, kondisi toilet umum saat ini masih dianggap lalai untuk beberapa pihak, misalnya para petugas kebersihan toilet. Dilihat dari keadaan toilet umum yang kurang terpantau secara rutin kebersihannya setelah dipakai oleh banyak orang, kurangnya ketersediaan sabun cair, dan penggunaan keran air yang masih secara manual.

Berdasarkan permasalahan yang telah dijelaskan diatas, penulis mencoba merancang dan membuat sistem *Smart* toilet berbasis *Internet of Things* yang dapat membantu petugas kebersihan toilet dalam tugasnya sehari-hari. Sistem ini dapat memantau kondisi toilet dengan memberikan informasi total pergerakan pengguna toilet, ketersediaan sabun cair, dan menghidupkan kran air secara otomatis. Dengan begitu sistem *Smart* toilet ini akan mengirimkan data ke *Smartphone* petugas kebersihan melalui aplikasi android, sehingga petugas kebersihan toilet dapat lebih efektif memantau dan mengecek keadaan toilet tersebut. Oleh karena itu berdasarkan masalah yang telah dijelaskan diatas pula, penulis mengambil topik dengan judul “Rancang Bangun Sistem *Smart* Toilet Berbasis *Internet Of Things*”.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan diatas, maka permasalahan yang akan dibahas dalam Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana rancangan dan realisasi sistem operasi dari sistem *Smart* toilet berbasis *Internet of Things*?
2. Bagaimana pengujian akurasi dari data pembacaan sensor dan *output* catu daya untuk hardware sistem *Smart toilet* berbasis *Internet of Things*?

1.3. Tujuan

Tujuan dari Tugas Akhir “Rancang Bangun Sistem *Smart Toilet* Berbasis *Internet Of Things*” ini adalah :

1. Merancang dan merealisasi sistem operasi dari sistem *Smart* toilet berbasis *Internet of Things*.
2. Menguji akurasi data pembacaan sensor dan nilai tegangan *output* catu daya dari sistem *Smart* toilet berbasis *Internet of Things*.

1.4. Luaran

Adapun luaran dari Tugas Akhir “Rancang Bangun Sistem *Smart Toilet* Berbasis *Internet Of Things*” ini adalah :

1. Alat dan aplikasi dengan judul “rancang bangun sistem *Smart* toilet berbasis *internet of things*”.
2. Laporan Tugas Akhir mengenai “rancang bangun sistem *Smart* toilet berbasis *internet of things*”.
3. Jurnal mengenai “rancang bangun sistem *Smart* toilet berbasis *internet of things*”.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB 5 PENUTUP

5.1. Simpulan

Berdasarkan hasil pembahasan mengenai “Rancang Bangun Sistem *Smart Toilet* Berbasis *Internet Of Things*”, dapat disampaikan bahwa:

1. Merancang dan membuat alat sistem *Smart Toilet* berbasis *Internet of Things* dapat dilakukan dengan menghubungkan sensor PIR sebagai penghitung jumlah pengguna toilet, sensor *Ultrasonic* sebagai penghitung tinggi kapasitas sabun cair, serta *relay* dan *solenoid door valve air* dihubungkan dengan *Arduino Uno* yang selanjutnya akan dihubungkan dengan *NodeMCU ESP8266*, kemudian dihubungkan dengan *Firebase* dan Aplikasi *Android*, sehingga menghasilkan alat Sistem *Smart Toilet* yang dapat membantu petugas kebersihan dalam memantau keadaan toilet secara rutin.
2. Hasil pengujian catu daya memiliki 3 tegangan, yaitu 5.05V, 9.01V, 12.01V. Tegangan tersebut didapatkan dari hasil pengolahan tegangan 214V_{AC} yang masuk ke transformator lalu masuk ke rangkaian catu daya. Tegangan tersebut akan digunakan sebagai sumber tegangan untuk *board* mikrokontroler dan juga *solenoid valve*.
3. Hasil pengujian terhadap nilai pembacaan sensor didapatkan 3 jenis data, yaitu sensor *ultrasonic* pada bak air, *ultrasonic* pada sabun cair, dan sensor PIR. Hasil pembacaan dari sensor *ultrasonic* pada system keran otomatis didapatkan hasil 80 cm, 70 cm, 60 cm, 50 cm, 40 cm. Hasil pembacaan dari sensor *ultrasonic* pada system pemantauan kapasitas sabun cair didapatkan hasil 9 cm, 7 cm, 5 cm, 3 cm, 2 cm. Dan hasil pembacaan dari sensor PIR pada system penghitung total pergerakan didapatkan nilai tegangan sebesar 4.91 V, 4.47 V, 3.89 V, 4.85 V, 4.89 V.

5.2. Saran

Rancang Bangun Sistem *Smart Toilet* Berbasis *Internet of Things* diharapkan adanya pengembangan sistem yang lebih kompleks dengan penambahan fitur lainnya serta penggunaan alat yang lebih berkualitas agar mendapatkan hasil yang lebih akurat.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





DAFTAR PUSTAKA

- Kurohman, Ahmad Faek. 2018. Perancangan Alat Pengontrol Kebersihan Toilet Berbasis IoT. <http://repository.untag-sby.ac.id/> [2 Juli 2021]
- Arga. 2020. Pengertian Arduino Uno dan Spesifikasinya. <https://pintarelektro.com>. [2 Juli 2021]
- Wulandari, Desi. 2018. Cara Kerja dan Karakteristik Sensor. <https://andalanelektro.id>. [2 Juli 2021]
- Razor, Aldy. 2020. "Modul Relay Arduino". <https://www.aldyrazor.com/>. [2 Juli 2021]
- Pamungkas, Sumbogo Wisnu, Kusri, dan Pramono, Eko. 2018. Analisis *Quality of Service* (QoS) Pada Jaringan Hotspot SMA Negeri XYZ. *Sistem Informasi dan Teknologi Informasi*, 7(2), 143-145.
- Widiyaman, Tresna. 2020. Macam-macam Jenis Keluarga ESP8266. <https://www.warriornux.com/> [2 Juli 2021]
- Guntoro. (2019). "Memahami "Apa itu Firebase" Hanya dalam 10 Menit". Jakarta: Author. <http://www.badoystudio.com/>. [2 Juli 2021]
- Saydam, Gouzali. (2005). *Teknologi Telekomunikasi Perkembangan dan Aplikasi*. Bandung: Alfabeta. [2 Juli 2021]
- Rohaya, S. 2008. *Internet: Pengertian, Sejarah, Fasilitas dan Koneksinya*. Perpustakaan Digital Sunan Kalijaga Yogyakarta. [2 Juli 2021]

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN



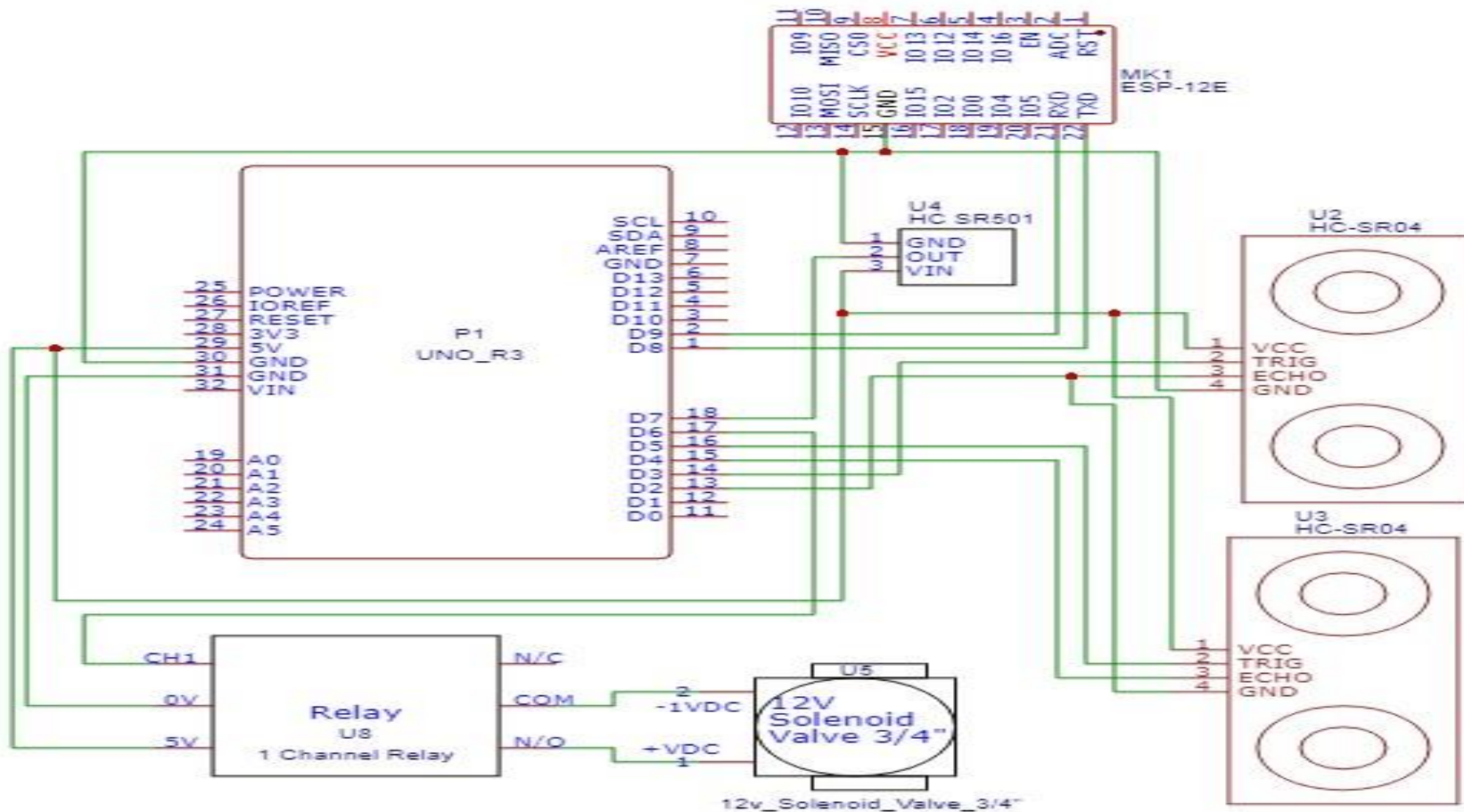
© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 1. Skematik Sistem



SKEMATIK RANGKAIAN SISTEM SMART TOILET

PROGRAM STUDI TELEKOMUNIKASI
 JURUSAN TEKNIK ELEKTRO – POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

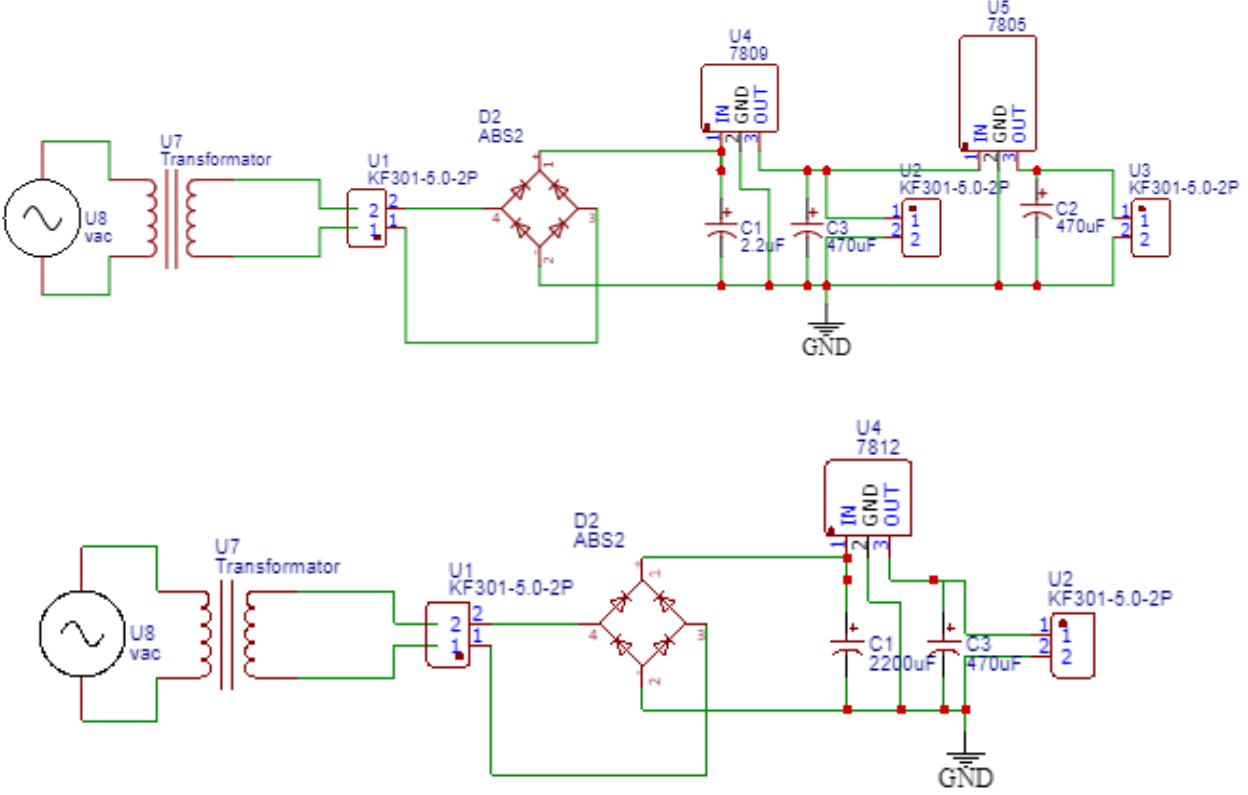
Digambar	: Yoel Christian Malau
Diperiksa	: Rifqi Fuadi Hasani, S.T., M.T.
Tanggal	: 25 Juli 2021

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip atau menjiplak seluruh atau sebagian isi tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan mempublikasikan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun



Lampiran 2. Skematik Rangkaian Catu Daya



SKEMATIK RANGKAIAN CATU DAYA

PROGRAM STUDI TELEKOMUNIKASI

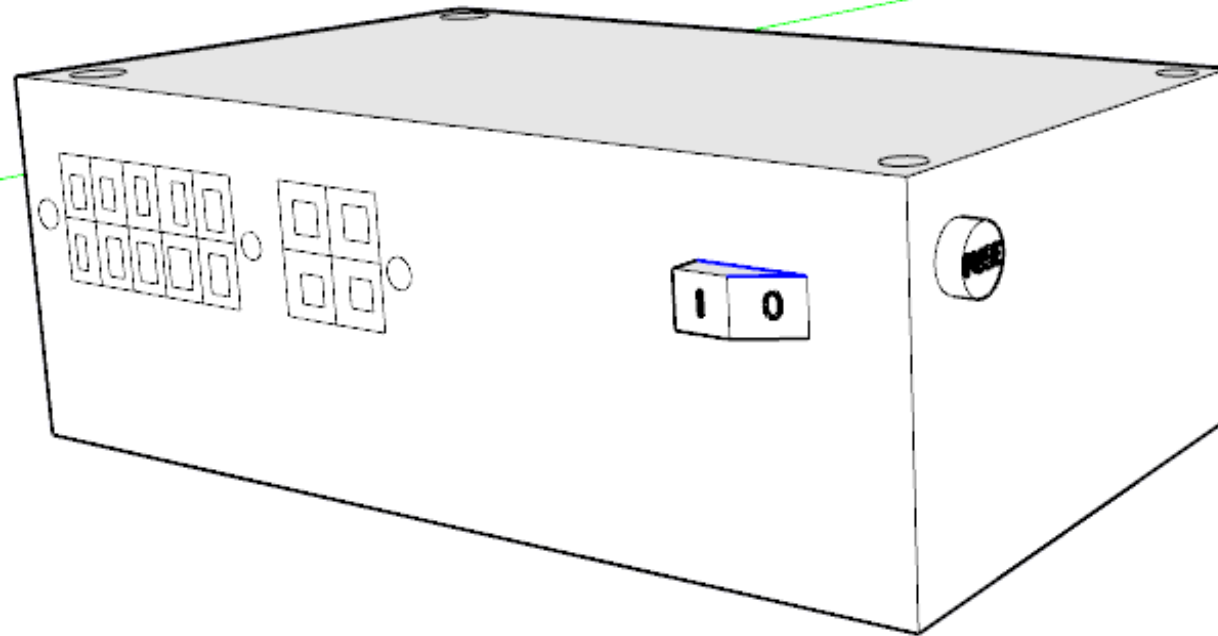
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO – POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

Digambar	: Yoel Christian Malau
Diperiksa	: Rifqi Fuadi Hasani, S.T., M.T.
Tanggal	: 25 Juli 2021

Hak Cipta :
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritikan, dan sebagainya.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Lampiran 3. Casing Tampak Depan



03

CASING TAMPAK DEPAN



PROGRAM STUDI TELEKOMUNIKASI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO – POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

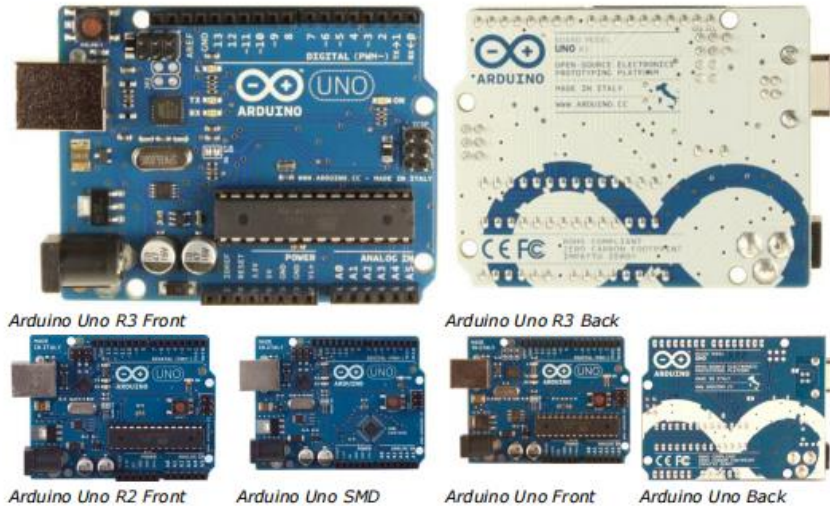
Digambar	: Yoel Christian Malau
Diperiksa	: Rifqi Fuadi Hasani, S.T., M.T.
Tanggal	25 Juli 2021

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 4. Datasheet Arduino Uno

Arduino Uno



Overview

The Arduino Uno is a microcontroller board based on the ATmega328 ([datasheet](#)). It has 14 digital input/output pins (of which 6 can be used as PWM outputs), 6 analog inputs, a 16 MHz ceramic resonator, a USB connection, a power jack, an ICSP header, and a reset button. It contains everything needed to support the microcontroller; simply connect it to a computer with a USB cable or power it with a AC-to-DC adapter or battery to get started.

The Uno differs from all preceding boards in that it does not use the FTDI USB-to-serial driver chip. Instead, it features the Atmega16U2 (Atmega8U2 up to version R2) programmed as a USB-to-serial converter.

[Revision 2](#) of the Uno board has a resistor pulling the 8U2 HWB line to ground, making it easier to put into [DFU mode](#).

[Revision 3](#) of the board has the following new features:

- 1.0 pinout: added SDA and SCL pins that are near to the AREF pin and two other new pins placed near to the RESET pin, the IOREF that allow the shields to adapt to the voltage provided from the board. In future, shields will be compatible both with the board that use the AVR, which operate with 5V and with the Arduino Due that operate with 3.3V. The second one is a not connected pin, that is reserved for future purposes.
- Stronger RESET circuit.
- Atmega 16U2 replace the 8U2.

"Uno" means one in Italian and is named to mark the upcoming release of Arduino 1.0. The Uno and version 1.0 will be the reference versions of Arduino, moving forward. The Uno is the latest in a series of USB Arduino boards, and the reference model for the Arduino platform; for a comparison with previous versions, see the [index of Arduino boards](#).

Summary

Microcontroller	ATmega328
Operating Voltage	5V
Input Voltage (recommended)	7-12V

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 6. Datasheet Sensor Ultrasonic

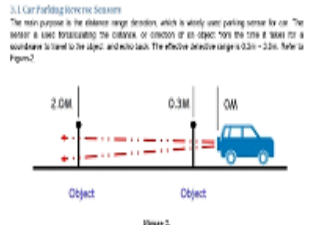


User Guide: Ultrasonic Sensor V1.0

1] <http://www.handsontech.com>



3.0 Ultrasonic Real Applications

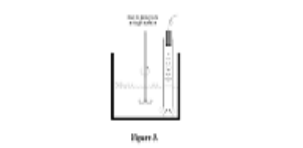


4] <http://www.handsontech.com>

Table of Contents

- 1.0 Introduction 3
- 2.0 Pin Configuration 3
- 2.1 Sensor Pinout: Cross section 4
- 3.0 HC-SR04 Application 4
- 3.1 Car Parking Reverse Scanner 4
- 3.2 Object Level Detection 4
- 4.0 Pin Assignment and Orientation 4
- 4.1 Pin Assignment 5
- 4.2 Mechanical Dimension 5
- 4.3 Timing Diagram 5
- 5.0 HandsOn Technology Product Quality Commitment 7
- 5.0 WARRANTY 7

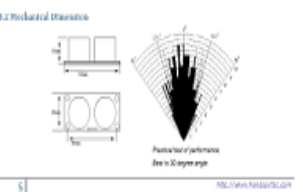
2] <http://www.handsontech.com>



4.0 Pin Assignment and Orientation



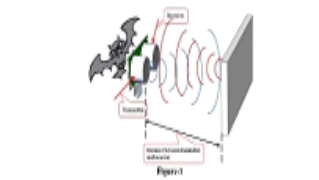
VCC	5V DC
Trig	1-5V DC Pulse Width 10µs
ECHO	1-5V DC Pulse Width 200µs
GND	Ground Pin



5] <http://www.handsontech.com>

1.0 Introduction:

Ultrasonic is an excellent way of "finding" sensors in the immediate vicinity of your Arduino. The basic of sensor measurement are beams, you shoot out a sound, and to hear from back, and if you hear you bring right you'll know if anything is out there and how far away it is. This is called echolocation and it shows bats and dolphins find objects in the dark and underwater. Though they use their frequency maps, you can use your Arduino rig to know the working principle of ultrasonic ranging concept.



HC-SR04 Ultrasonic Sensor is a very affordable precision sensor that has been used mainly in object avoidance in various robotics projects. It has also been used in some applications, such as lane sensing and even as a parking sensor.

This module is the second generation of the popular HC-SR04 Low Cost Ultrasonic Sensor. Unlike the first generation HC-SR04 that can only operate between 4.5V-5V DC, this new version has wider input voltage range, allow it to work with 3.3V/5V operates on 3.3V/5V DC. This new version ultrasonic sensor provides a very low-cost and easy method of distance measurement. It measures distance using sound, an ultrasonic (well above human hearing) wave. It works by sending a pulse from the unit and detecting the target is reflected by measuring the time required for the pulse return. This sensor offers excellent range accuracy and stable readings in an easy-to-use package. An on-board 5Vdc post-jack header allows the sensor to be plugged into a breadboard for easy prototyping.

2.0 Module Specification

Electrical Parameters	Value
Operating Voltage	3.3Vdc-5Vdc
Operating Current	15mA
Operating Current	20mA
Operating Frequency	40KHz
Operating Range	2cm-400cm (2"-16")
Accuracy	±3mm (±0.1")
Max. Distance	400cm
Resolution	1cm
Dimensions	4.5cm (height) x 2.5cm (width)
Weight	5g

3] <http://www.handsontech.com>

4.3 Timing Diagram

The timing diagram, Figure 4, shows below. This info must be supply a short 10µs pulse to "trigger" the sensor to start the ranging. The module will send out a single burst of ultrasonic at 40KHz and wait 16-18µs for a "ping". The echo is a distance object that is pulse width and the range is proportion. You can calculate the range through the time interval between sending trigger signal and receiving echo signal.

Formula: $d = (t - t_0) \times \text{sound velocity} / 2$

Trigger is one over 10ms measurement cycle. It is used to provide trigger signal to the echo signal.

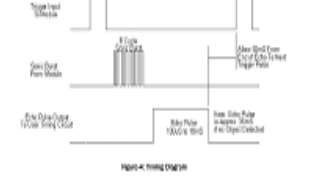


Figure 4: Timing Diagram

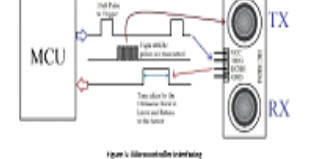


Figure 5: Ultrasonic module wiring

Please make sure the surface of object to be detected should have at least 20° to 30° to avoid better performance.

6] <http://www.handsontech.com>

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 7. Datasheet Sensor PIR

PIR Sensor (HC-SR501)

Introduction



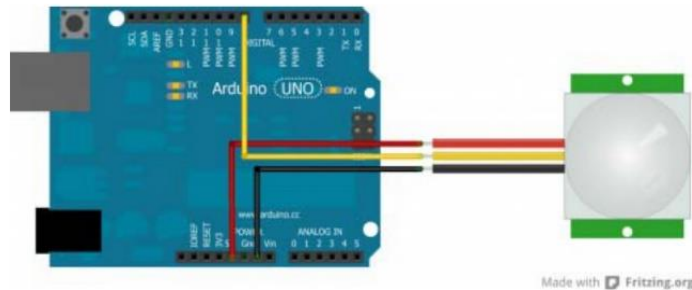
Passive Infra-Red (PIR) sensors are used to detect motion based on the infrared heat in the surrounding area. This makes them a popular choice when building a system to detect potential intruders or people in general. These sensors can take for 10-60 seconds to warm up, so try to avoid motion during that time.

Parts

- Arduino
- PIR Sensor
- Wires

Schematic

Below is the schematic for using a PIR sensor. It is fairly simple.



Code

[Adafruit](#) has a really good tutorial for how these sensors are used and various projects for them.

Below is the code for working with a PIR sensor. It should be noted that the PIR sensor does not respond immediately when motion stops. This has to do with the two potentiometers on the sensor.

Lampiran 8. Dokumentasi Kegiatan



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





```
#include <ArduinoJson.h>
#include <SoftwareSerial.h>

// Declare the "link" serial port
// Please see SoftwareSerial library for detail
SoftwareSerial linkSerial(8, 9); // RX, TX

#define echo1Pin 2 // attach pin D2 Arduino to pin Echo of HC-SR04
#define trig1Pin 3 //attach pin D3 Arduino to pin Trig of HC-SR04
#define echo2Pin 4 // attach pin D2 Arduino to pin Echo of HC-SR04
#define trig2Pin 5 //attach pin D3 Arduino to pin Trig of HC-SR04

// defines variables
long durasi1; // variable for the durasi1 of sound wave travel
int jarak1; // variable for the jarak1 measurement
long durasi2; // variable for the durasi2 of sound wave travel
int jarak2; // variable for the jarak2 measurement

int ledPin = 13; // choose the pin for the LED
int pirPin = 7; // choose the input pin (for PIR sensor)
int pirState = LOW; // we start, assuming no motion detected

int relayPin = 6;

void setup() {
  Serial.begin(9600); // // Serial Communication is starting with 9600 of baudrate
  speed
  linkSerial.begin(115200);
  pinMode(trig1Pin, OUTPUT); // Sets the trig1Pin as an OUTPUT
  pinMode(echo1Pin, INPUT); // Sets the echo1Pin as an INPUT
  pinMode(trig2Pin, OUTPUT); // Sets the trigPin as an OUTPUT
  pinMode(echo2Pin, INPUT); // Sets the echoPin as an INPUT
```

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
pinMode(ledPin, OUTPUT); // declare LED as output
pinMode(pirPin, INPUT); // declare sensor as input
pinMode(relayPin, OUTPUT);
digitalWrite(relayPin, HIGH);
}

void loop() {
    static uint32_t pirCounter = 0, millisMotion, millisBak, millisSabun;
    static uint16_t timeUpdateMotion = 200, timeBak = 500, timeSabun = 500;
    static uint8_t flag = 0, statBuff = 0, trigBuff = 0, trigLock = 0, bak = 0, sabun = 0,
    pir = 0;
    bool pirVal = digitalRead(pirPin), pirKirim = 0, bakKirim = 0, sabunKirim = 0; //
    read input pirValue

    digitalWrite(trig1Pin, LOW);
    delayMicroseconds(2);
    digitalWrite(trig1Pin, HIGH);
    delayMicroseconds(10);
    digitalWrite(trig1Pin, LOW);
    durasi1 = pulseIn(echo1Pin, HIGH);
    digitalWrite(trig2Pin, LOW);
    delayMicroseconds(2);
    digitalWrite(trig2Pin, HIGH);
    delayMicroseconds(10);
    digitalWrite(trig2Pin, LOW);
    durasi2 = pulseIn(echo2Pin, HIGH);

    if (millis() - millisBak > timeBak) {
        jarak1 = durasi1 * 0.034 / 2; // Speed of sound wave divided by 2 (go and back)
        Serial.print("jarak bak: ");
        Serial.print(jarak1);
        Serial.println(" cm");
        if (jarak1 >= 54) {
```



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
digitalWrite(relayPin, LOW);
bak = 1;
bakKirim = 1;
}
else if (jarak1 <= 49) {
  digitalWrite(relayPin, HIGH);
  bak = 0;
}
else {
  bak = 0;
}
millisBak = millis();
}

if (millis() - millisSabun > timeSabun) {
  jarak2 = durasi2 * 0.034 / 2; // Speed of sound wave divided by 2 (go and back)
  Serial.print("jarak sabun: ");
  Serial.print(jarak2);
  Serial.println(" cm");
  if (jarak2 >= 9) {
    sabun = 1;
    sabunKirim = 1;
  }
  else if (jarak2 <= 2) {
    sabun = 0;
  }
  else {
    sabun = 0;
  }
  millisSabun = millis();
}
```





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
if ((millis() - millisMotion > timeUpdateMotion) && statBuff != pirVal) {
    if (pirVal == 1) {
        pirCounter++;
        pir = 1;
        pirKirim = 1;
        Serial.println("Motion Detected");
        Serial.println(pirCounter);
        //trigBuff = 0;
        //trigLock = 0;
        timeUpdateMotion = 200;
    } else {
        pir = 0;
        timeUpdateMotion = 4000;
        //trigBuff++;
    }
    millisMotion = millis();
    statBuff = pirVal;
}

if (bakKirim == 1 || sabunKirim == 1 || pirKirim == 1) {
    Serial.println();
    // Create the JSON document
    StaticJsonDocument<200> doc;
    doc["bak"] = bak;
    doc["sabun"] = sabun;
    doc["pir"] = pir;

    // Send the JSON document over the "link" serial port
    serializeJson(doc, Serial);
    serializeJson(doc, linkSerial);
    Serial.println();
    Serial.println();
}
```



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
delay(1000);  
millisBak = millis();  
millisSabun = millis();  
millisMotion = millis();  
}  
}
```





```
#include <ArduinoJson.h>
#include <WiFi.h>
#include <FirebaseESP32.h>
#include <ESP8266WiFi.h>
#include <FirebaseESP8266.h>
#endif

//Provide the token generation process info.
#include "addons/TokenHelper.h"
//Provide the RTDB payload printing info and other helper functions.
#include "addons/RTDBHelper.h"

/* 1. Define the WiFi credentials */
#define WIFI_SSID "abcde"
#define WIFI_PASSWORD "ber217an"

/* 2. Define the API Key */
#define API_KEY "AIzaSyBIDdrCDdRbI10aDpSpsvKdA9UHvda-At4"

/* 3. Define the RTDB URL */
#define DATABASE_URL "https://smart-toilet-with-nodemcu-default-rtdb.firebaseio.com/" //<databaseName>.firebaseio.com or
<databaseName>.<region>.firebasedatabase.app

/* 4. Define the user Email and password that already registered or added in your
project */
#define USER_EMAIL "taraeltoilet@gmail.com"
#define USER_PASSWORD "rael12345rael"
```

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
//Define Firebase Data object
FirebaseData fbdo;

FirebaseAuth auth;
FirebaseConfig config;

unsigned long sendDataPrevMillis = 0;

int count = 0;

String rst = "";

void setup() {
  Serial.begin(115200);

  WiFi.begin(WIFI_SSID, WIFI_PASSWORD);
  Serial.print("Connecting to Wi-Fi");
  while (WiFi.status() != WL_CONNECTED)
  {
    Serial.print(".");
    delay(300);
  }
  Serial.println();
  Serial.print("Connected with IP: ");
  Serial.println(WiFi.localIP());
  Serial.println();

  Serial.printf("Firebase Client v%s\n\n", FIREBASE_CLIENT_VERSION);

  /* Assign the api key (required) */
  config.api_key = API_KEY;
```



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
/* Assign the user sign in credentials */
auth.user.email = USER_EMAIL;
auth.user.password = USER_PASSWORD;

/* Assign the RTDB URL (required) */
config.database_url = DATABASE_URL;

/* Assign the callback function for the long running token generation task */
config.token_status_callback = tokenStatusCallback; //see addons/TokenHelper.h

Firebase.begin(&config, &auth);

//Or use legacy authenticate method
//Firebase.begin(DATABASE_URL, "<database secret>");
}

void loop() {
  static uint8_t flag = 0, bak, sabun, pir;
  static uint32_t millisRst, timeRst = 1000;

  if (millis() - millisRst > timeRst) {
    if (Firebase.ready()) {
      if (Firebase.getString(fbdo, "/SMART_TOILET/reset")) {
        if (fbdo.dataType() == "string") {
          rst = fbdo.stringData();
          //Serial.print("rst = ");
          //Serial.println(rst);
          if (rst == "1") {
            count = 0;
            Serial.printf("Reset total pergerakan = 0... %s\n", Firebase.setInt(fbdo,
"/SMART_TOILET/total_pergerakan", count) ? "ok" : fbdo.errorReason().c_str());
            flag = 1;
          }
        }
      }
    }
  }
}
```



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
} else if (rst == "0"){
    flag = 0;
}
}
} else {
    Serial.println(fbdo.errorReason());
}
}
}
millisRst = millis();
}

while (Serial.available()) {
    StaticJsonDocument<300> doc;
    DeserializationError err = deserializeJson(doc, Serial);
    if (err == DeserializationError::Ok)
    {
        bak = doc["bak"];
        sabun = doc["sabun"];
        pir = doc["pir"];

        Serial.println(bak);
        Serial.println(sabun);
        Serial.println(pir);
        Serial.println();

        if (pir == 1 && flag == 0) {
            count++;
        }

        if (Firebase.ready())
        {
```



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
Serial.printf("Set kran air... %s\n", Firebase.setInt(fbdo,
"/SMART_TOILET/kran_air", bak) ? "ok" : fbdo.errorReason().c_str());
Serial.printf("Set sabun cair... %s\n", Firebase.setInt(fbdo,
"/SMART_TOILET/sabun_cair", sabun) ? "ok" : fbdo.errorReason().c_str());
Serial.printf("Set total pergerakan... %s\n", Firebase.setInt(fbdo,
"/SMART_TOILET/total_pergerakan", count) ? "ok" : fbdo.errorReason().c_str());

//FirebaseJson json;
//json.add("tanggal", tanggal).add("waktu", waktu).add("nama",
nama).add("nomor", nomor).add("nominal", nominal);
//Serial.printf("Push json... %s\n", Firebase.pushJSON(fbdo, "/test/push",
json) ? "ok" : fbdo.errorReason().c_str());

//json.set("value", count + 100);
//Serial.printf("Update json... %s\n\n", Firebase.updateNode(fbdo,
String("/test/push/" + fbdo.pushName()), json) ? "ok" : fbdo.errorReason().c_str());
}
}
else
{
Serial.print("deserializeJson() returned ");
Serial.println(err.c_str());

while (Serial.available() > 0)
Serial.read();
}
}
}
```