



PEMONITOR PASIEN RAWAT INAP BERBASIS *INTERNET OF THINGS*

Sub Judul :

**Integrasi Sensor MLX90614, MAX30100, dan Loadcell pada
Pemonitor Pasien Rawat Inap Berbasis *Internet of Things***

SKRIPSI

**Muhammad Firdaus Praditya
2103433019**

**PROGRAM STUDI INSTRUMENTASI DAN KONTROL INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
2023**



© 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



PEMONITOR PASIEN RAWAT INAP BERBASIS *INTERNET OF THINGS*

Sub Judul :

Integrasi Sensor MLX90614, MAX30100, dan Loadcell pada Pemonitor Pasien Rawat Inap Berbasis *Internet of Things*

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan

Muhammad Firdaus Praditya
2103433019

PROGRAM STUDI INSTRUMENTASI DAN KONTROL INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
2023



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 PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Muhammad Firdaus Praditya

NIM : 2103433019

Tanda Tangan :

Tanggal : 14 Agustus 2023



POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

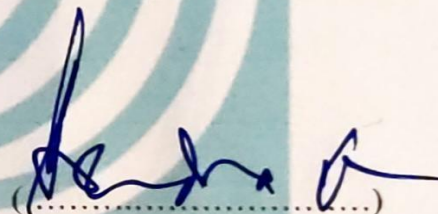
LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR

Tugas Akhir diajukan oleh:

Nama : Muhammad Firdaus Praditya
NIM : 2103433019
Program Studi : Instrumentasi dan Kontrol Industri
Judul Tugas Akhir : Pemonitor Pasien Rawat Inap Berbasis *Internet of Things*
Sub Judul Tugas Akhir : Integrasi Sensor MLX90614, MAX30100, dan Loadcell pada Pemonitor Pasien Rawat Inap Berbasis *Internet of Things*.

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada 18 Agustus 2023 dan dinyatakan **LULUS**.

Pembimbing I : Iwa Sudradjat, S.T., M.T.
196106071986011002



Depok, 22 Agustus 2023

Disahkan oleh
Ketua Jurusan Teknik Elektro



Rika Novita Wardhani, S.T., M.T.,
NIP. 197011142008122001



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

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Terapan Politeknik.

Skripsi ini membahas integrasi sensor MLX90614, MAX30100, dan loadcell pada Pemonitor Pasien Rawat Inap Berbasis *Internet of Things*, dimana berdasarkan hasil pengukuran sensor logika fuzzy digunakan untuk memprediksi kondisi pasien dan Aplikasi yang dibuat menggunakan kodular sebagai pemonitor pasien untuk perawat.

Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan tugas akhir ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Rika Novita Wardhani, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Jakarta;
2. Sulis Setiowati, S.Pd.,M.Eng., selaku Ketua Program Studi Instrumentasi dan Kontrol Industri Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Jakarta;
3. Iwa Sudradjat, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan tugas akhir ini;
4. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral;
5. Alif abbas Al Haj dan M Neimansyah Aulia Razaq, selaku rekan yang telah membantu dalam pembuatan 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 pengembangan ilmu.

Depok, 14 Agustus 2023

Penulis



Integrasi Sensor MLX90614, MAX30100, dan Loadcell pada Pemonitor Pasien Rawat Inap Berbasis *Internet of Things*

ABSTRAK

Pasien yang menjalani rawat inap di rumah sakit harus dicek kesehatannya oleh perawat secara berkala dengan memeriksa vital sign pasien seperti suhu tubuh, saturasi oksigen, dan detak jantungnya. Dan juga harus mengecek volume air infus secara berkala. Namun, dalam pelaksanaannya memiliki kelemahan karena perawat harus berkeliling ke masing-masing kamar pasien untuk mendapatkan data-data vital sign dan cairan infus pasien sehingga membuat pelaksanaannya kurang efisien. Pemonitor pasien rawat inap berbasis internet of things ini adalah salah satu solusi agar pengecekan yang dilakukan oleh perawat menjadi lebih efisien. Alat ini mengintegrasikan sensor suhu MLX90614 untuk mengukur suhu tubuh pasien, MAX30100 untuk mengukur detak jantung dan Saturasi oksigen, lalu sensor loadcell untuk mengukur volume air infus. Tampilan LCD OLED digunakan agar pasien dapat melihat hasil pengukurannya secara langsung dan juga data-data pengukuran sensor tersebut ditampilkan ke dalam aplikasi kodular sehingga perawat dapat memonitor pasien melalui smartphone. Selain itu, data tersebut juga masuk ke dalam google spreadsheet sebagai database riwayat kondisi pasien. Melalui pengujian diperoleh rata-rata hasil pembacaan error % sensor MLX906140 sebesar 0,77%, sensor MAX30100 detak jantung 14,31% dan saturasi oksigen 1,15%, lalu sensor loadcell 0,76%.

Kata kunci: MLX30100, MAX30100, Loadcell, Vital Sign, Pemonitor, Kodular

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 :

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

Integration of MLX90614, MAX30100 Sensors, and Load Cell in an Internet of Things Based Inpatient Monitoring

ABSTRACT

Patients undergoing hospitalization in the hospital must have their health checked by nurses regularly by checking the patient's vital signs such as body temperature, oxygen saturation, and heart rate. And also have to check the volume of infusion water periodically. However, the implementation has a weakness because the nurse must go around to each patient's room to get the patient's vital sign data and infusion fluid, making the implementation less efficient. Internet of things based inpatient monitor is one of the solutions to make checking done by nurses more efficient. This tool integrates the MLX90614 temperature sensor to measure the patient's body temperature, MAX30100 to measure heart rate and oxygen saturation, then the loadcell sensor to measure the volume of infusion water. The OLED LCD display is used so that the patient can see the measurement results directly and also the sensor measurement data is displayed in the codular application so that the nurse can monitor the patient via smartphone. In addition, the data is also entered into a google spreadsheet as a patient condition history database. Through testing, the average reading error % of the MLX906140 sensor is 0,77%, the MAX30100 heart rate sensor is 14,31 % and oxygen saturation is 1.15%, then the loadcell sensor is 0.76%

Keywords: MLX90614, MAX30100, Loadcell, Vital Sign, Monitoring, Kodular



© 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

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
TUGAS AKHIR	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Luaran.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 State Of The Art	4
2.2 Rumah Sakit	6
2.3 Perawat	7
2.4 Pasien Rawat Inap	7
2.5 Tanda Vital	8
2.6 Infus.....	11
2.7 Mikrokontroler dan Instrumen Pengukur Kondisi Kesehatan Pasien	11
2.8 Internet of Things	17
2.9 Kodular App.....	18
2.10 Firebase	19
BAB III PERENCANAAN DAN REALISASI	20
3.1 Rancangan Alat	20
3.1.1 Deskripsi Alat.....	21
3.1.2 Cara Kerja Alat.....	22
3.1.3 Spesifikasi Alat.....	22



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

1.4	Diagram Blok dan <i>Flowchart</i> Sistem.....	24
2	Realisasi Alat.....	26
2.1	Skematik Rangkaian Alat.....	26
2.2	Pemrograman Alat.....	26
2.3	Tampilan LCD Oled, Firebase, dan Google Spreadsheet	28
BAB IV	PEMBAHASAN	29
1	Pengujian Sensor Suhu MLX90614.....	29
1.1	Deskripsi Pengujian.....	29
1.2	Prosedur Pengujian.....	30
1.3	Data Hasil Pengujian	30
1.4	Analisis Data	31
2	Pengujian Sensor MAX30100.....	32
2.1	Deskripsi Pengujian.....	32
2.2	Prosedur Pengujian.....	33
2.3	Data Hasil Pengujian	33
2.4	Analisis Data	35
3	Pengujian Sensor Loadcell	36
3.1	Deskripsi Pengujian.....	37
3.2	Prosedur Pengujian.....	37
3.3	Data Hasil Pengujian	38
3.4	Analisis Data	41
BAB V	PENUTUP	42
5.1	Simpulan.....	42
5.2	Saran.....	42
	DAFTAR PUSTAKA.....	43
	LAMPIRAN	L-1



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu oleh Saipul Mughni.....	4
Tabel 2.2 Penelitian Terdahulu oleh Arsa Rizky Imanda dkk.....	5
Tabel 2.3 Penelitian Terdahulu Daniel Mohamad Abid Sahuri dkk.	5
Tabel 2.4 Kategori Suhu Tubuh Manusia.....	9
Tabel 2.5 Denyut Jantung Normal Berdasarkan Kelompok Usia	10
Tabel 2.6 Klasifikasi Tingkat Oksigen.....	10
Tabel 2.7 Spesifikasi ESP32.....	12
Tabel 4.1 Daftar Alat dan Bahan Sensor MLX90614	29
Tabel 4.2 Data Hasil Pembacaan Sensor Suhu MLX90614 dan Thermometer	30
Tabel 4.3 Daftar Alat dan Bahan Sensor MAX30100.....	33
Tabel 4.4 Data Hasil Pembacaan Sensor MAX30100 dan Oximeter General	34
Tabel 4.5 Daftar Alat dan Bahan Pengujian Sensor Loadcell	37
Tabel 4.6 Data Hasil Pengujian 1 Sensor Loadcell dan SF-400.....	38
Tabel 4.7 Data Hasil Pengujian 2 Sensor Loadcell dan SF-400.....	39
Tabel 4.8 Data Hasil Pengujian 3 Sensor Loadcell dan SF-400.....	39
Tabel 4. 9 Data Hasil Pengujian 4 Sensor Loadcell dan SF-400.....	40
Tabel 4. 10 Data Hasil Pengujian 5 Sensor Loadcell dan SF-400.....	40

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



DAFTAR GAMBAR

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

Gambar 2.1 ESP32 Pin Out	12
Gambar 2.2 Sensor Loadcell	13
Gambar 2.3 Rangkaian Sensor Loadcell	13
Gambar 2.4 Module HX711	14
Gambar 2.5 Sensor MAX30100	15
Gambar 2.6 Cara Kerja Sensor MAX30100.....	15
Gambar 2.7 Sensor Suhu MLX90614	16
Gambar 2.8 LCD Oled	17
Gambar 3.1 Flowchart Alur Perancangan	20
Gambar 3.2 Bentuk Fisik Alat.....	23
Gambar 3.3 Bentuk Fisik Penjepit Jari.....	23
Gambar 3.4 Diagram Blok Sistem Kerja Alat Pemonitor Kesehatan Pasien Rawat Inap	24
Gambar 3.5 Flowchart Sistem Pemonitor Pasien Rawat Inap.....	25
Gambar 3.6 Skematik Diagram Alat Pemonitor Pasien Rawat Inap Berbasis <i>Internet of Things</i>	26
Gambar 3.7 API Key Server Firebase	27
Gambar 3.8 LCD OLED.....	28
Gambar 3.9 Tampilan Firebase	28
Gambar 4.1 Grafik Perbandingan Sensor Suhu MLX90614 dan Thermometer AET-R1D1	32
Gambar 4.2 Grafik Perbandingan Data Detak Jantung Sensor MAX30100 dan Oximeter General Care F02T	36
Gambar 4.3 Grafik Perbandingan Data Saturasi Oksigen Sensor MAX30100 dan Oximeter General Care F02T	36
Gambar 4.4 Grafik Perbandingan Data Sensor Loadcell dan Timbangan Digital SF-400	41



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

BAB I PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Pasien yang menjalani rawat inap di rumah sakit harus dicek kesehatannya oleh perawat secara berkala dengan memeriksa vital sign pasien. Elliott dan Coventry (2012) menyatakan bahwa terdapat delapan buah *vital sign* yang dapat digunakan untuk memantau kesehatan pasien, namun ada tiga yang terpenting yaitu suhu tubuh, saturasi oksigen, dan detak jantung. Hal ini bertujuan agar kesehatan pasien dapat terus dipantau dan menghindari terjadinya hal-hal buruk yang sewaktu-waktu dapat terjadi pada pasien. Selain vital sign, infus juga merupakan salah satu obat yang berperan penting pada pasien rawat inap dan perlu dilakukan pengecekan secara berkala oleh seorang perawat karena apabila terjadi masalah seperti kehabisan cairan infus dan terlambat diganti, maka darah dari pembuluh vena dapat tersedot naik ke selang infus dan dapat membeku pada selang infus sehingga dapat menyumbat aliran cairan infus, selain itu juga dapat terjadi masuknya gelembung udara yang terdapat pada kantong infus masuk ke dalam pembuluh darah vena atau dapat disebut emboli yang dapat menyebabkan kematian karena peredaran darah menjadi terhambat dan oksigen yang dibutuhkan tubuh tidak tersalurkan melalui darah, sehingga organ tubuh manusia akan kekurangan oksigen. Oleh karena itu, pengecekan cairan infus secara berkala juga perlu dilakukan oleh perawat.

Namun dalam pelaksanaannya memiliki kelemahan karena perawat harus berkeliling ke masing-masing kamar pasien untuk mendapatkan data-data vital sign dan cairan infus pasien. Data yang didapat juga tidak bersifat real-time dan bisa berubah ketika perawat keluar dari kamar pasien tersebut. Oleh karena itu, kemajuan teknologi Internet of Things diperlukan untuk membantu perawat dalam pemantauan dan pengambilan data pasien tanpa harus berkeliling ke masing-masing kamar pasien secara berkala. Teknologi Internet of Things berkembang sebagai konsep yang bertujuan untuk memanfaatkan secara luas konektivitas jaringan komputer, khususnya internet, dalam implementasi aktivitas sehari-hari tanpa batas waktu (Akbar & Gunawan, 2020).

Berdasarkan latar belakang ini, penulis ingin membuat sebuah sistem pemantauan vital sign dan cairan infus. Data *vital sign* didapat dengan mengintegrasikan sensor suhu (MLX90614), sensor detak jantung dan saturasi oksigen (MAX30100), serta sensor berat



© 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

(Loadcell). Data yang didapat dari sensor masuk ke mikrokontroller ESP32 lalu dikirim ke firebase untuk ditampilkan pada aplikasi kodular dan google spreadsheet akan menyimpan data riwayat kondisi pasien yang didapatkan dari pembacaan pada aplikasi kodular. Diharapkan sistem pemantauan *vital sign* dan cairan infus ini dapat diaplikasikan di rumah sakit sehingga membantu para perawat meningkatkan efektivitas penanganan pasien rawat inap di rumah sakit tersebut dan juga memiliki database riwayat kondisi pasien.

1. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka didapat suatu rumusan permasalahan yaitu:

1. Bagaimana merancang sensor MLX90614 untuk mengukur suhu tubuh pasien?
2. Bagaimana merancang sensor MAX30100 untuk mengukur detak jantung dan saturasi oksigen pasien?
3. Bagaimana merancang sensor loadcell untuk mengukur berat volume air infus?
4. Bagaimana merancang alat integrasi sensor MLX90614, MAX30100, dan loadcell pada pemonitor pasien rawat inap berbasis *internet of things*?

1.3 Tujuan

Tujuan dari pembuatan skripsi ini adalah :

1. Dapat merancang pemonitor pasien rawat inap berbasis *internet of things*.
2. Dapat mengintegrasikan data sensor MAX30100, MLX90614, dan loadcell ke firebase.



© 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. Batasan Masalah

Dalam penyusunan tugas akhir ini, terdapat batasan masalah untuk memfokuskan pembahasan. Berikut batasan masalah yang digunakan:

1. Sistem ini diperuntukkan untuk memantau kondisi pasien rawat inap di Rumah Sakit.
2. Sampel yang digunakan untuk pengujian adalah pasien tanpa memiliki riwayat penyakit jantung.

1. Luaran

Luaran yang diharapkan dari tugas akhir ini yaitu:

- a. Bagi Lembaga Pendidikan
 - Rancang bangun Integrasi Sensor MLX90614, MAX30100, dan Loadcell pada Pemonitor Pasien Rawat Inap Berbasis *Internet of Things*
- b. Bagi Mahasiswa
 - Laporan Tugas Akhir
 - Hak Cipta Alat

**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

BAB V PENUTUP

5.1 Simpulan

Berdasarkan pengujian alat integrasi sensor MLX90614, MAX30100, dan loadcell pada pemonitor pasien rawat inap berbasis *internet of things*, diperoleh kesimpulan:

1. Integrasi sensor MLX90614, MAX30100, dan Loadcell sudah dapat dirancang sesuai dengan tujuan yaitu dapat mengukur suhu tubuh, detak jantung, dan saturasi oksigen untuk alat pemonitor pasien rawat inap.
2. Rata-rata nilai *error* % tertinggi terdapat pada sensor MAX30100 dengan nilai 14,31%, hal ini dikarenakan desain alat penjepit jari yang kurang baik dan perlu ditingkatkan lagi desain mekaniknya agar akurasinya lebih baik.

5.2 Saran

1. Untuk kalibrasi sensor suhu lebih baik menggunakan thermometer yang dapat membaca secara terus-menerus. Hal ini bertujuan agar kalibrasi dan pengujian lebih mudah dan akurat.
2. Pengujian menggunakan sensor MAX30100 dan MLX90614 perlu memperhatikan desain peletakkan sensor dengan memperhatikan posisi dan jarak obyek, sehingga hasil pengukuran detak jantung, saturasi oksigen, dan suhu tubuh akurat.
3. Perancangan layout untuk penempatan sensor harus dirancang secara baik dan benar agar fungsi dari sensor dan tingkat akurasinya lebih baik lagi sehingga menghindari terjadinya pembacaan sensor dengan nilai penyimpangan yang cukup besar.



DAFTAR PUSTAKA

- As Wibowo, & Lawrence Adi Supriyono. (2019). Analisis Pemakaian Sensor Loadcell Dalam Perhitungan Berat Benda Padat Dan Cair Berbasis Microcontroller. *Elkom : Jurnal Elektronika Dan Komputer*, 12(1), 1–5. <https://doi.org/10.51903/elkom.v12i1.102>
- Ar, T., & Gunawan, I. (2020). Prototype Sistem Monitoring Infus Berbasis IoT (Internet of Things). *Edumatic: Jurnal Pendidikan Informatika*, 4(2), 155–163. <https://doi.org/10.29408/edumatic.v4i2.2686>
- Cooper RJ, Schriger DL, Flaherty HL, Lin EJ, H. K. A. (2002). *Effect of Vital Signs on Triage Decisions*.
- Elisabet1, Dedi, Blacius2, Sinaga, H. (2019). Study Phenomenology: Perilaku Caring Perawat Dalam Memberikan Pelayanan Keperawatan Di Ruang Rawat Inap Kelas III Kota Bandung.
- Fadilah, M. R., & Hirawan, D. (2019). *Sistem Monitoring Infus Pasien Di Rumah Sakit Ibu Dan Anak Mutiara Hati Berbasis Internet Of Things*. <http://elibrary.unikom.ac.id/>
- Fadlilah, S., Hamdani Rahil, N., & Lanni, F. (2020). Analisis Faktor Yang Mempengaruhi Tekanan Darah Dan Saturasi Oksigen Perifer (Spo2). *Jurnal Kesehatan Kusuma Husada, Spo 2*, 21–30. <https://doi.org/10.34035/jk.v11i1.408>
- Fakhrudin, A., & Amrulloh, M. F. (2019). Penerapan Firebase Realtime Database Sebagai Monitoring Kebocoran Gas Lpg Berbasis Internet Of Things (IoT). Universitas Yudharta Pasuruan Repository. <https://repository.yudharta.ac.id/1071/>
- Isyanto, H., & Jaenudin, I. (2018). Monitoring Dua Parameter Data Medik Pasien (Suhu Tubuh Dan Detak Jantung) Berbasis Arduino Nirkabel. *ELEKTUM*, 15(1), 19–24. <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/elektum/article/view/2114>
- Janner Simarmata, Muttaqin, Abdul Karim, Rismayani, Randy Angriawan, Nurzaenab, Oris Krianto Sulaiman, Muhammad Noor Hasan Siregar, Jhonson Efendi Hutagalung, Wahyu Wijaya Widiyanto, Fetty Amelia, Marzuki Sinambela, J. (2022). *Dasar-Dasar Teknologi Internet of Things (IoT)*. Yayasan Kita Menulis.
- Kurniawati, & Bachtiar, L. (2020). Pengembangan Teknologi Mobile Untuk Sistem Kasir

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

- Rumah Makan Di Kota Sampit Menggunakan Firebase Realtime Database. *Jurnal Teknologi Informasi Universitas Lambung Mangkurat (JTIULM)*, 5(2), 57–66. <https://doi.org/10.20527/jtiulm.v5i2.51>
- Kusuma, T., & Mulia, M. T. (2018). Perancangan Sistem Monitoring Infus Berbasis Mikrokontroler Wemos D1 R2. *Konferensi Nasional Sistem Informasi*, 1422–1425.
- Kusumah, H., & Pradana, R. A. (2019). Penerapan Trainer Interfacing Mikrokontroler Dan Internet of Things Berbasis Esp32 Pada Mata Kuliah Interfacing. *Journal CERITA*, 5(2), 120–134. <https://doi.org/10.33050/cerita.v5i2.237>
- Laili, B. N., Destyningtias, B., Eng, M., & Heranurweni, S. (2019). Rancang Bangun Pulse Oximetry Dengan Sistem Monitoring Internet of Thing (Iot). *Jurnal Mahasiswa Teknik Elektro*, 1–9.
- Levenhagen, K., Norris, T., Fick, A., Campbel, A. A., Frese, E., Lopker, M., & Poole, A. (2021). *Adult Vital Sign Interpretation In Acute Care Guide 2021*. March, 5–9. <https://cardiopt.memberclicks.net/assets/docs/CPG/Joint Vital Sign Booklet.pdf>
- M. Elliott and A. Coventry(2012), “Critical care: The eight vital signs of patient monitoring,” *British Journal of Nursing*, vol. 21, pp. 621–625, *May*
- Moroney, L. (2017). *The Definitive Guide to Firebase*.
- Mugni, S. (2018). Rancang Bangun Sistem Monitoring Kesehatan Pasien Rawat Inap Berbasis Internet Of Things. *Doctoral Dissertation, Universitas Komputer Indonesia*, d(1953), 5–12.
- Nugroho, C. R. (2019). Alat Pengukur Saturasi Oksigen Dalam Darah Menggunakan Metode Ppg Reflectance Pada Sensor MAX30100. *Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah*, 73.
- Pamungkas, W. P. A., Kholis, N., Nurhayati, & Boskoro, F. (2022). Sistem Control Dan Keamanan Smart Home Berbasis Google Firebase. *Jurnal Teknik Elektro*, Volume 11, 40–46.
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia, & HK.02.02/MENKES//148/I/2010, N. (2010). Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor HK.02.02/MENKES/148/I/2010. *Energies*, 6(1), 7. <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1120700020921110%0Ahttps://doi.org/10.1016/j.reuma.2018.06.001%0Ahttps://doi.org/10.1016/j.arth.2018.03.044%0Ahtt>



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

ps://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S1063458420300078?token=C039B8B13922A2079230DC9AF11A333E295FCD8

- Satrio, M. A., Hadidjaja, D., Wisaksono, A., & Jamaaluddin, J. (2021). Rancang Bangun Alat Monitoring Kondisi Suhu Tubuh Dan Jantung Pasien Saat Perawatan Berbasis Internet of Things (Iot). *Dinamik*, 26(2), 68–79. <https://doi.org/10.35315/dinamik.v26i2.8691>
- Satrio, M. A. (2017). Implementation of a Wireless Heart Rate and Body Temperature Monitoring System. *Development of Information Technology and Computer Science*, 1(2), 148–156.
- Suyanto, F. R., Sugiarso, B. A., Elektro, J. T., Sam, U., & Manado, R. (2020). Rancang Bangun Aplikasi Penyediaan Jasa Tenaga Kerja Berbasis Android. *Jurnal Teknik Informatika*, 1(1), 1–12.
- Tachiyat, S. Z., Imanda, A. R., & Tholib, M. A. (2020). Rancang Bangun Sistem Monitoring Denyut Jantung SpO2 dan Suhu Tubuh Penderita COVID-19 Berbasis IoT. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Keilmuan (JPFK)*, 6(2), 120. <https://doi.org/10.25273/jpfk.v6i2.7952>
- Thomas J. SchmitzO’Sullivan, S. B., & George Fulk. (2019). *Physical Rehabilitation*.
- Utomo, A. S., Negoro, E. H. P., & Sofie, M. (2019). Monitoring Heart Rate Dan Saturasi Oksigen Melalui Smartphone. *Simetris: Jurnal Teknik Mesin, Elektro Dan Ilmu Komputer*, 10(1), 319–324. <https://doi.org/10.24176/simet.v10i1.3024>

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 kritis atau tinjauan satu 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

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Muhammad Firdaus Praditya lahir di Jakarta, 01 September 1999. Anak kedua dari tiga bersaudara dari Bapak Asmada dan Ibu Suhanah Nawiyah. Beralamat di Kp. Sanggrahan RT011/003, Meruya Utara, Kembangan, Jakarta Barat. Jenjang Pendidikan yang dilakukan penulis antara lain: Pendidikan SD di SDN Meruya Utara 03 PG, Pendidikan SMP di SMPN 215 Jakarta, Pendidikan SMA di SMAN 57 Jakarta, Gelar Diploma Tiga (D3) diperoleh pada tahun 2020 dari Program Studi Teknik Elektronika, Universitas Negeri Jakarta.

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





LAMPIRAN

LISTING PROGRAM INTEGRASI SENSOR MLX90614, MAX30100, DAN BATTERY CELL PADA SISTEM IOT BERBASIS FIREBASE DAN KODULAR SEBAGAI PEMONITOR PASIEN RAWAT INAP DI RUMAH SAKIT

PROGRAM ESP 1

```
#include <WiFi.h>
```

```
#define WIFI_SSID "Aulilham"
```

```
#define WIFI_PASSWORD "datumcipta43"
```

```
#include <FirebaseESP32.h>
```

```
#include <addons/TokenHelper.h>
```

```
#include <addons/RTDBHelper.h>
```

```
#include <OneSignalArduino.h>
```

```
OneSignalArduino notif;
```

```
String
```

```
authn="ZjRkMWYyODYtOTYzYy00NDhkLWE3NzItZmE5N2VIYzBkY2U4";
```

```
String appId = "4f70b4de-d7dd-47e6-8a03-4e31540e4515";
```

```
#define API_KEY "AIzaSyAJbBQ4eBvQtQbophybnjbOoq_SjIVPBUA"
```

```
#define DATABASE_URL "https://database-monkes-pnj-default-rtdb.firebaseio.com/"
```

```
FirebaseData fbdo;
```

```
FirebaseAuth auth;
```

```
FirebaseConfig config;
```

```
#include <HX711_ADC.h>
```

```
#if defined(ESP8266) || defined(ESP32) || defined(AVR)
```

```
#include <EEPROM.h>
```

```
#endif
```

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 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

```
//pins:
const int HX711_dout = 2; //mcu > HX711 dout pin
const int HX711_sck = 4; //mcu > HX711 sck pin

//HX711 constructor:
HX711_ADC LoadCell(HX711_dout, HX711_sck);

const int calVal_eepromAdress = 0;
unsigned long t = 0;

int kurang = 0, habis = 0;

void setup() {
  Serial.begin(57600);
  delay(10);
  Serial.println();
  Serial.println("Starting...");
  notif.begin(authn, appId);

  LoadCell.begin();
  //LoadCell.setReverseOutput(); //uncomment to turn a negative output value to
positive
float calibrationValue; // calibration value (see example file "Calibration.ino")
calibrationValue = 417.23; // uncomment this if you want to set the calibration value
in
the sketch

#ifdef ESP8266 || defined(ESP32)
  //EEPROM.begin(512); // uncomment this if you use ESP8266/ESP32 and want to
fetch the calibration value from eeprom
```



© 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

```
#endif
//EEPROM.get(calVal_eepromAdress, calibrationValue); // uncomment this if you
want to fetch the calibration value from eeprom

unsigned long stabilizingtime = 2000; // preciscion right after power-up can be
improved by adding a few seconds of stabilizing time
boolean _tare = true; //set this to false if you don't want tare to be performed
in the next step
LoadCell.start(stabilizingtime, _tare);
if (LoadCell.getTareTimeoutFlag()) {
Serial.println("Timeout, check MCU>HX711 wiring and pin designations");
while (1)
;
} else {
LoadCell.setCalFactor(calibrationValue); // set calibration value (float)
Serial.println("Startup is complete");
}

WiFi.begin(WIFI_SSID, WIFI_PASSWORD);
Serial.print("Pengecekan koneksi internet");
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);
```



© 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 mengummikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

config.api_key = API_KEY;
config.database_url = DATABASE_URL;
Firebase.begin(DATABASE_URL, API_KEY);
}
void loop() {
  static boolean newDataReady = 0;
  const int serialPrintInterval = 0; //increase value to slow down serial print activity

  // check for new data/start next conversion:
  if (LoadCell.update()) newDataReady = true;

  // get smoothed value from the dataset:
  if (newDataReady) {
    if (millis() > t + serialPrintInterval) {
      int i = LoadCell.getData();
      Serial.print("Infus: ");
      Serial.println(i);
      Firebase.setInt(fbdo, "Kamar_1/Parameter_Pasien/Berat Infus", i);

      newDataReady = 0;
      t = millis();
    }
  }
  int i = LoadCell.getData();

  // receive command from serial terminal, send 't' to initiate tare operation:
  if (Serial.available() > 0) {
    char inByte = Serial.read();
    if (inByte == 't') LoadCell.tareNoDelay();
  }

  // check if last tare operation is complete:

```



© 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

```

if (LoadCell.getTareStatus() == true) {
  Serial.println("Tare complete");
}
if (i < 55 && i > 53 && !kurang) {
  notif.send("Volume Air Infus 55 mL", "Persiapan ganti air infus");
  kurang = 1;
}
if (i < 30 && !habis) {
  notif.send("Volume Air Infus 30 mL", "Ganti Air Infus dengan yang baru");
  habis = 1;
}
}

# PROGRAM ESP 2
#include <SPI.h>           //Library SPI
#include <Wire.h>          //Library Wire
#include <Adafruit_GFX.h>  //Library GFX
#include <Adafruit_SSD1306.h> //Library OLED SSD1306

#define SCREEN_WIDTH 128 //Panjang LCD OLED
#define SCREEN_HEIGHT 64 //Tinggi LCD OLED

Adafruit_SSD1306 display(SCREEN_WIDTH, SCREEN_HEIGHT, &Wire);

#include "fuzzy_math.h"

unsigned long interval = 4500;
unsigned long waktuawal = 0;

unsigned long interval2 = 3000;

```




© 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

```

unsigned long waktuawal2 = 0;

unsigned long lastTime = 0;
unsigned long timerDelay = 5000;

uint32_t tsLastReport = 0;
String result_fuzzy;
#include <HTTPClient.h>
#include <WiFiClientSecure.h>

#include <OneSignalArduino.h>
OneSignalArduino notif;
String nauth =
"ZjRkMWYyODYtOTYzYy00NDhkLWE3NzltZmE5N2VlYzBkY2U4";
String nappId = "4f70b4de-d7dd-47e6-8a03-4e31540e4515";

#include <WiFi.h>
#define WIFI_SSID "Aulilham"
#define WIFI_PASSWORD "datumcipta43"

//-----
#include <FirebaseESP32.h>
#include <addons/TokenHelper.h>
#include <addons/RTDBHelper.h>

#define API_KEY "AIzaSyAJbBQ4eBvQtQbophybNjbOoq_SjIVPBUA"
#define DATABASE_URL "https://database-monkes-pnj-default-
rtdb.firebaseio.com/"

FirebaseData fbdo;
FirebaseAuth auth;
FirebaseConfig config;

```



© 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 mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

//-----
volatile float suhu = 0, output_kondisi;
volatile int detak_jantung = 0, saturasi = 0;
int hipo = 0, hipe = 0, brady = 0, tachy = 0, bavr = 0, kurang = 0;
long i = 0;
//-----
#include <Wire.h>
#include <Adafruit_MLX90614.h>
Adafruit_MLX90614 mlx = Adafruit_MLX90614();

//-----
#include "MAX30100_PulseOximeter.h"
#define REPORTING_PERIOD_MS 1000
PulseOximeter pox;

void onBeatDetected() {
  Serial.println("Beat!");
}

//-----
void setup() {
  Serial.begin(115200);
  if (!display.begin(SSD1306_SWITCHCAPVCC, 0x3C)) { //Alamat OLED
    Serial.println(F("SSD1306 allocation failed"));
    for (;;)
  }

  mlx.begin();

```



© 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

```

pox.begin();
fuzzy_begin();
notif.begin(nauth, nappId);

WiFi.begin(WIFI_SSID, WIFI_PASSWORD);
Serial.print("A. Pengecekan koneksi internet");
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);

config.api_key = API_KEY;
config.database_url = DATABASE_URL;
Firebase.begin(DATABASE_URL, API_KEY);

Serial.print("B. Pengecekan sensor detak jantung dan saturasi oksigen");
if (!pox.begin()) {
  Serial.println("FAILED");
  for (;;)
    ;
} else {
  Serial.println("SUCCESS");
}
pox.setOnBeatDetectedCallback(onBeatDetected);

```



© 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

```

pox.setIRLedCurrent(MAX30100_LED_CURR_24MA);

Serial.println("C. Pengecekan sensor suhu");

if (!mlx.begin()) {
  Serial.println("Error connecting to MLX sensor. Check wiring.");
};
}

//-----
void loop() {
  pox.update();

  unsigned long waktusekarang = millis();
  if (millis() - tsLastReport > REPORTING_PERIOD_MS) {

    detak_jantung = pox.getHeartRate();
    saturasi = pox.getSpO2();

    Serial.print("1. Detak Jantung: ");
    Serial.print(detak_jantung);
    Serial.print("2. Saturasi Oksigen: ");
    Serial.print(saturasi);
    Serial.println(" %");

    tsLastReport = millis();

    suhu = mlx.readObjectTempC();
    Serial.print("3. Suhu: ");
    Serial.print(suhu);
    Serial.println(" C");
  }
}

```



© 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

```

output_kondisi = fuzzy->defuzzify(1);
Serial.print("4. Value Fuzzy = ");
Serial.println(output_kondisi);
Serial.println("=====");

result_fuzzy = fuzzy_calibrate(suhu, detak_jantung, saturasi);

i++;
if (i > 15) {
  kirimdata();
  i = 0;
}

// oled display
display.clearDisplay();
display.setTextSize(1.2); //Instruksi mengatur ukuran karakter
display.setTextColor(WHITE); //Instruksi untuk mengatur warna
display.setCursor(1, 8); //Karakter dimulai dari kolom 32 baris 1
display.print("PRbpm : "); //menampilkan karakter "Detak Jantung to" pada
OLED
display.print(detak_jantung);
display.setTextSize(1.2); //Instruksi mengatur ukuran karakter
display.setCursor(1, 25); //Karakter dimulai dari kolom 20 baris 10
display.setTextColor(WHITE); //Instruksi untuk mengatur warna tampilan
display.print("%SpO2 : "); //menampilkan karakter "Saturasi Oksigen" pada
OLED
display.print(saturasi);
display.setTextSize(1.2); //Instruksi mengatur ukuran karakter
display.setCursor(1, 45);

```



© 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

```

display.setTextColor(WHITE);
display.print("Temp : "); //menampilkan karakter "Suhu" pada OLED
display.print(suhu);
display.display();
}
//-----
void notifsend() {
// Notif preventif hipotermia
if (suhu < 36 && !hipo) {
  notif.send("Suhu Hipotermia", "Mohon sedia paracetamol");
  hipo = 1;
}

// Notif preventif hipotermia
if (suhu > 37.5 && !hipe) {
  notif.send("Suhu Hipotermia", "Mohon sedia paracetamol");
  hipe = 1;
}

// Notif preventif bradycardia
if (detak_jantung < 60 && !brady) {
  notif.send("BPM Bradycardia", "Mohon perawat segera memeriksa kondisi
pasien");
  brady = 1;
}

//Notif preventif tachycardia
if (detak_jantung > 100 && !tachy) {
  notif.send("BPM Tachycardia", "Mohon perawat segera memeriksa kondisi
pasien");

```



© 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

```

tachy = 1;
}

//Notif preventif saturasi kurang
if (saturasi > 90 && saturasi < 95 && !bavr) {
    notif.send("SpO2 kurang", "Pastikan saturasi oksigen pasien terpenuhi (bila perlu pasang selang oksigen)");
    bavr = 1;
}

//Notif preventif saturasi rendah
if (saturasi < 90 && !kurang) {
    notif.send("Spo2 sangat rendah", "Pastikan pasien dipasangkan intubasi / alat bantu oksigen");
    kurang = 1;
}
}

//-----
void kirimdata() {

    Firebase.begin(DATABASE_URL, API_KEY);
    Serial.println("3. Kirim data ke firebase...");
    Firebase.setInt(fbdo, "Kamar_1/Parameter_Pasien/Detak Jantung", detak_jantung);
    Firebase.setInt(fbdo, "Kamar_1/Parameter_Pasien/Saturasi Oksigen", saturasi);
    Firebase.setInt(fbdo, "Kamar_1/Parameter_Pasien/Sensor Suhu", suhu);
    Firebase.setString(fbdo, "Kamar_1/Parameter_Pasien/fuzzy", result_fuzzy);
    Firebase.setString(fbdo, "Kamar_1/Parameter_Pasien/Value Fuzzy",
output_kondisi);

    notifsend();

```

poj.begin());



© 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 3

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

EVALUATION KIT AVAILABLE

MAX30100

Pulse Oximeter and Heart-Rate Sensor IC for Wearable Health

General Description

The MAX30100 is an integrated pulse oximetry and heart-rate monitor sensor solution. It combines two LEDs, a photodetector, optimized optics, and low-noise analog signal processing to detect pulse oximetry and heart-rate signals.

The MAX30100 operates from 1.8V and 3.3V power supplies and can be powered down through software with negligible standby current, permitting the power supply to remain connected at all times.

Applications

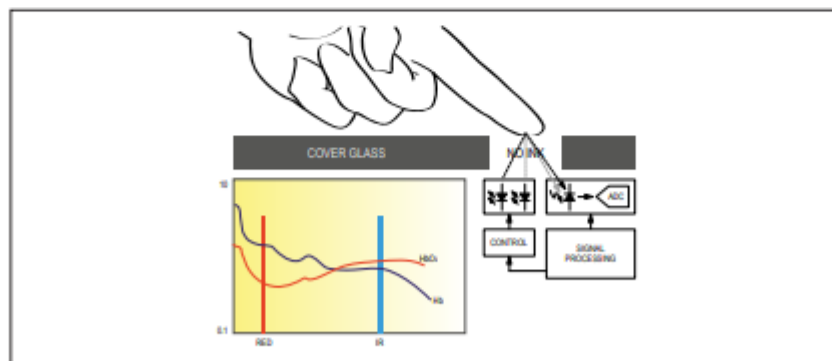
- Wearable Devices
- Fitness Assistant Devices
- Medical Monitoring Devices

Benefits and Features

- Complete Pulse Oximeter and Heart-Rate Sensor Solution Simplifies Design
 - Integrated LEDs, Photo Sensor, and High-Performance Analog Front -End
 - Tiny 5.6mm x 2.8mm x 1.2mm 14-Pin Optically Enhanced System-in-Package
- Ultra-Low-Power Operation Increases Battery Life for Wearable Devices
 - Programmable Sample Rate and LED Current for Power Savings
 - Ultra-Low Shutdown Current (0.7µA, typ)
- Advanced Functionality Improves Measurement Performance
 - High SNR Provides Robust Motion Artifact Resilience
 - Integrated Ambient Light Cancellation
 - High Sample Rate Capability
 - Fast Data Output Capability

[Ordering Information](#) appears at end of data sheet.

System Block Diagram



19-7055; Rev 0; 9/14





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

MAX30100

Pulse Oximeter and Heart-Rate Sensor IC
for Wearable Health

Absolute Maximum Ratings

V _{DD} to GND	.....-0.3V to +2.2V	Continuous Power Dissipation (T _A = +70°C)	
GND to PGND	.....-0.3V to +0.3V	OESIP (derate 5.8mW/°C above +70°C)	.....464mW
x_DRV, x_LED+ to PGND	.....-0.3V to +6.0V	Operating Temperature Range	.....-40°C to +85°C
All Other Pins to GND	.....-0.3V to +6.0V	Soldering Temperature (reflow)	.....+260°C
Output Short-Circuit Current Duration	.....Continuous	Storage Temperature Range	.....-40°C to +105°C
Continuous Input Current into Any Terminal	.....±20mA		

Package Thermal Characteristics (Note 1)

OESIP	
Junction-to-Ambient Thermal Resistance (θ _{JA})	.....150°C/W
Junction-to-Case Thermal Resistance (θ _{JC})	.....170°C/W

Note 1: Package thermal resistances were obtained using the method described in JEDEC specification JESD51-7, using a four-layer board. For detailed information on package thermal considerations, refer to www.maximintegrated.com/thermal-tutorial.

Electrical Characteristics

(V_{DD} = 1.8V, V_{IR_LED+} = V_{R_LED+} = 3.3V, T_A = +25°C, min/max are from T_A = -40°C to +85°C, unless otherwise noted.) (Note 2)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
POWER SUPPLY						
Power-Supply Voltage	V _{DD}	Guaranteed by RED and IR count tolerance	1.7	1.8	2.0	V
LED Supply Voltage (R_LED+ or IR_LED+ to PGND)	V _{LED+}	Guaranteed by PSRR of LED Driver	3.1	3.3	5.0	V
Supply Current	I _{DD}	SpO ₂ and heart rate modes, PW = 200µs, 50sps		600	1200	µA
		Heart rate only mode, PW = 200µs, 50sps		600	1200	
Supply Current in Shutdown	I _{SHDN}	T _A = +25°C, MODE = 0x80		0.7	10	µA
SENSOR CHARACTERISTICS						
ADC Resolution				14		bits
Red ADC Count (Note 3)	RED _C	Propriety ATE setup RED_PA = 0x05, LED_PW = 0x00, SPO2_SR = 0x07, T _A = +25°C	23,000	26,000	29,000	Counts
IR ADC Count (Note 3)	IR _C	Propriety ATE setup IR_PA = 0x09, LED_PW = 0x00, SPO2_SR = 0x07, T _A = +25°C	23,000	26,000	29,000	Counts
Dark Current Count	DC _C	RED_PA = IR_PA = 0x00, LED_PW = 0x03, SPO2_SR = 0x01		0	3	Counts
DC Ambient Light Rejection (Note 4)	ALR	Number of ADC counts with finger on sensor under direct sunlight (100K lux) LED_PW = 0x03, SPO2_SR = 0x01	RED LED	0		Counts
			IR LED	0		



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 mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

MLX90614 family

Datasheet Single and Dual Zone
Infra Red Thermometer in TO-39



Features and Benefits

- Small size, low cost
- Easy to integrate
- Factory calibrated in wide temperature range:
 - 40°C...+125°C for sensor temperature and
 - 70°C...+380°C for object temperature.
- High accuracy of 0.5°C in a wide temperature range (0°C...+50°C for both Ta and To)
- High (medical) accuracy calibration
- Measurement resolution of 0.02°C
- Single and dual zone versions
- SMBus compatible digital interface
- Customizable PWM output for continuous reading
- Available in 3V and 5V versions
- Simple adaptation for 8V...16V applications
- Sleep mode for reduced power consumption
- Different package options for applications and measurements versatility
- Automotive grade

Application Examples

- High precision non-contact temperature measurements
- Thermal Comfort sensor for Mobile Air Conditioning control system
- Temperature sensing element for residential, commercial and industrial building air conditioning
- Windshield defogging
- Automotive blind angle detection
- Industrial temperature control of moving parts
- Temperature control in printers and copiers
- Home appliances with temperature control
- Healthcare
- Livestock monitoring
- Movement detection
- Multiple zone temperature control – up to 127 sensors can be read via common 2 wires
- Thermal relay / alert
- Body temperature measurement

Ordering Information

Part No.	Temperature Code	Package Code	- Option Code	Standard part	Packing form
MLX90614	E (-40°C...85°C) K (-40°C...125°C)	SF (TO-39)	- X X X (1) (2) (3)	-000	-TU
(1) Supply Voltage/ Accuracy A - 5V B - 3V C - Reserved D - 3V medical accuracy		(2) Number of thermopiles: A - single zone B - dual zone C - gradient compensated*		(3) Package options: A - Standard package B - Reserved C - 35° FOV D/E - Reserved F - 10° FOV G - Reserved H - 12° FOV (refractive lens) I - 5° FOV K - 13°FOV	



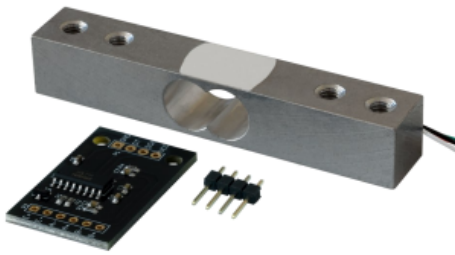
Example:



© 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 mengummikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



With this load cell and amplifier board, you can build your own scale in conjunction with a microcontroller or single-board computer.

The amplifier board contains an HX711 24 bit A/D converter to convert the analogue signal of the load cell into a weight with high accuracy.

Due to its high popularity, there are many application examples online for this converter.

MAIN FEATURES

Model	HX711-05
Special feature	Integrated 24 bit A/D-converter
Measuring range	Up to 5 kg
Load cell accuracy	±0,02% F.S
Items delivered	Load cell, amplifier board, pin header (4 pins)

FURTHER SPECIFICATIONS

Supply voltage	2.6 ~ 5.25 V
Current consumption	< 1.5 mA
Interface	Serial; 2-wire
Dimensions PCB	34.2 x 20 x 3 mm
Dimensions load cell	75 x 15 x 14.2 mm
Cable length	25 cm
Weight	33.5 g

FURTHER DETAILS

Article No.	SEN-HX711-05
EAN	4250236822273
Customs Tariff No.	84239010

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

The screenshot displays the Firebase Realtime Database interface. The URL is <https://console.firebase.google.com/project/database-monkes-pnj/database/database-monkes-pnj-default-rtdb/data>. The database structure is as follows:

```

Kamar_1
├── Data_Pasien
│   ├── Jenis_Kelamin: "Laki Laki"
│   ├── Nama: "Muhammad Firdaus Praditya"
│   └── Umur: "23"
└── Parameter_Pasien
    ├── Berat_Infus: -3
    ├── Detak_Jantung: 0
    ├── Saturasi_Oksigen: 0
    ├── Sensor_Suhu: 27.42999
    ├── Value_Fuzzy: "16.65"
    └── fuzzzy: "Sangat-Tidak-Optimal"
  
```

Database location: United States (us-central1)

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