

**LAPORAN KERJA PRAKTIK  
PEMBUATAN LORAWAN INTERNET OF THINGS  
(IOT) TRAINER KIT**



**Oleh:**

**Lungky Endinyoto**

**5103019005**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA  
SURABAYA  
2022**

## LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan kerja praktik dengan judul "Pembuatan LoRaWAN IoT *Trainer Kit*" Di CV Rekatama Elektronika Persada" merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil karya orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dinyatakan dalam teks. Seandainya diketahui bahwa laporan kerja praktik ini ternyata merupakan hasil karya orang lain, maka saya sadar dan menerima konsekuensi bahwa laporan kerja praktik ini tidak dapat saya gunakan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana teknik.

Surabaya, 02 Januari 2023

Mahasiswa yang bersangkutan



Lungky Endinyoto

5103019005

## LEMBAR PENGESAHAN JURUSAN LAPORAN KERJA PRAKTIK

Laporan kerja praktik dengan judul “Pembuatan LoRaWAN *Internet of Things* (IoT) *Trainer Kit*”, telah diseminarkan pada 06 Januari 2023 dan disetujui sebagai bukti bahwa mahasiswa:

nama : Lungky Endinyoto

NRP : 5103019005

program studi : Teknik Elektro

telah menyelesaikan sebagian kurikulum pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya guna memperoleh gelar Sarjana Teknik.



Surabaya, 06 Januari 2023

Mengetahui dan menyetujui,

Ketua Program Studi Teknik Elektro

Dosen Pembimbing Kerja Praktik

Ir. Albert Gunadhi, S.T., M.T., IPM

NIK. 511.94.0209

Ir. Andrew Joewono, S.T., M.T.,

IPU., ASEAN Eng.

NIK. 511.97.0291

## LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN KERJA PRAKTIK

Kerja praktik dengan judul “Pembuatan LoRaWAN *Internet of Things* (IoT) *Trainer Kit*”, Ruko Manyar Mega Indah I-21 Jl. Ngagel Jaya Selatan, Surabaya, Jawa Timur, Indonesia yang telah dilaksanakan pada tanggal 15 Juli 2022–15 Desember 2022 dan laporannya disusun oleh:

nama : Lungky Endinyoto

NRP : 5103019005

program studi : Teknik Elektro



dinyatakan telah diperiksa dan disetujui oleh perusahaan sebagai syarat dalam memenuhi kurikulum yang harus ditempuh pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.




Surabaya, 03 Januari 2023

Mengetahui dan Menyetujui,

Kepala Pimpinan

  
  
David Budi Suryadinata, S.T.

Pembimbing Lapangan

  
Ir. Wong Eddyanto Wiratama

## LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya sebagai mahasiswa Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya:

Nama : Lungky Endinyoto

NRP : 5103019005

menyetujui Laporan Kerja Praktik/karya ilmiah saya, dengan judul: **“Pembuatan LoRaWAN Internet of Things (IoT) Trainer Kit”** untuk dipublikasikan/ditampilkan di internet atau media lain (*Digital Library Perpustakaan Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya*) untuk kepentingan akademik sebatas sesuai dengan Undang-Undang Hak Cipta. Demikian pernyataan persetujuan publikasi karya ilmiah ini saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 02 Januari 2023

Mahasiswa yang bersangkutan



Lungky Endinyoto

5103019005

## **KATA PENGANTAR**

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan kegiatan kerja praktik di CV Rekatama Elektronika Persada beserta laporan kerja praktik ini, guna memenuhi salah satu mata kuliah sebagai syarat kelulusan pada Program Studi Teknik Elektro.

Kegiatan dan laporan kerja praktik ini dapat terselesaikan berkat bantuan dari berbagai pihak, khususnya pihak perusahaan yang telah memberikan segala bentuk dukungan, semangat, serta bimbingan. Oleh karena itu, pada kesempatan ini, dengan segenap kerendahan hati disampaikan ucapan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak David Budi Suryadinata, S.T. selaku pimpinan CV Rekatama Elektronika Persada yang telah menyediakan sarana dan fasilitas untuk pelaksanaan kegiatan kerja praktik, baik secara moral maupun material.
2. Bapak Ir. Wong Eddyanto Wiratama selaku pembimbing lapangan yang dengan sabar membimbing, memberikan arahan dan saran, serta berdiskusi dalam pengerjaan tugas umum dan tugas khusus kerja praktik.
3. Seluruh rekan kerja CV Rekatama Elektronika Persada yang telah membantu dalam pembuatan tugas khusus kerja praktik.
4. Bapak Ir. Andrew Joewono, S.T., M.T., IPU., ASEAN Eng. selaku dosen pembimbing kerja praktik yang dengan sabar membimbing, memberikan arahan dan saran, serta berdiskusi dalam penyusunan laporan kerja praktik ini.
5. Bapak Ir. Albert Gunadhi, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
6. Seluruh teman Teknik Elektro Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya yang telah memberikan dukungan.
7. Seluruh anggota keluarga yang telah memberikan dukungan.

Demikian Laporan Kerja Praktik ini, semoga dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Surabaya, Januari 2023

Penulis

## ABSTRAK

Laporan Kerja Praktik ini membahas mengenai kegiatan yang dilakukan selama kerja praktik yang dilaksanakan di CV Rekatama Elektronika Persada pada 15 Juli 2022 hingga 15 Desember 2022. CV Rekatama Elektronika Persada merupakan suatu perusahaan yang bergerak di bidang elektronik, khususnya *automation system*, RFID (*radio frequency identification*), IoT (*internet of things*), *industrial computing*, *robotic*, *electronic components*, *instrumentation*, dan *queuing management*. Kerja praktik ini dilaksanakan dengan tujuan untuk memperoleh pengalaman di dunia kerja sehingga dapat meningkatkan kompetensi sebagai lulusan Sarjana Teknik Elektro, serta menggali lebih banyak ilmu dan wawasan melalui berbagai sumber di luar kelas perkuliahan.

Topik khusus yang dibahas pada Laporan Kerja Praktik ini adalah pembuatan LoRaWAN IoT *Trainer Kit*. LoRaWAN IoT *Trainer Kit* adalah sebuah *trainer kit* yang memadukan LoRaWAN dengan jaringan *internet of things* (IoT). LoRaWAN IoT *Trainer Kit* dapat dimanfaatkan sebagai salah satu bentuk media pembelajaran dan *training* bagi pelajar, mahasiswa, maupun masyarakat umum. *Trainer kit* tersusun di atas papan akrilik yang telah dipasang berbagai macam modul sensor dan aktuator, serta mikrokontroler, yang dapat digunakan dalam melakukan percobaan transmisi data antara dua perangkat melalui jaringan LoRaWAN dan internet. Pembuatan LoRaWAN IoT *Trainer Kit* dilakukan dengan metode studi literatur melalui berbagai sumber pustaka, perancangan alat yang berupa perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*), serta pengujian pada sisi *hardware* dan *software* dari alat yang telah dibuat.

**Kata kunci:** *LoRaWAN, IoT, Trainer kit*



## ABSTRACT

*This Practical Work Report discusses the activities carried out during the practical work at CV Rekatama Elektronika Persada from July 15, 2022 to December 15, 2022. CV Rekatama Elektronika Persada is a company engaged in electronics, especially automation systems, RFID (radio frequency identification), IoT (internet of things), industrial computing, robotics, electronic components, instrumentation, and queuing management. This practical work was carried out in order to gain some working experience, and to increase competence as a Bachelor of Electrical Engineering graduate, as well as dig up more knowledge and insight through various sources in addition to class lectures.*

*A specific topic discussed in this report is the creating of the LoRaWAN IoT Trainer Kit. The LoRaWAN IoT Trainer Kit is a trainer kit that combines LoRaWAN with the internet of things (IoT) network. The LoRaWAN IoT Trainer Kit can be used as a form of learning and training media for students and the general public. The trainer kit is composed on an acrylic board which has been installed with various sensor and actuator modules, as well as a microcontroller, which can be used to conduct data transmission experiments between two devices via the LoRaWAN network and the internet. The creation of the LoRaWAN IoT Trainer Kit was carried out using the method of literature study through various reference sources, designing tools in the form of hardware and software, as well as testing those hardware and software on the finished product of LoRaWAN IoT Trainer Kit.*

**Keywords:** *LoRaWAN, IoT, Trainer kit*

## DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN .....	i
LEMBAR PENGESAHAN JURUSAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
ABSTRAK .....	vii
ABSTRACT .....	viii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Kerja Praktik .....	2
1.3 Ruang Lingkup .....	2
1.4 Metodologi Pelaksanaan.....	2
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II PROFIL PERUSAHAAN .....	4
2.1 Sejarah Perusahaan.....	4
2.2 Lokasi Perusahaan.....	5
2.3 Visi dan Misi .....	5
2.4 Struktur Manajemen dan Susunan Pengurus.....	6
2.5 Jadwal Kerja Perusahaan.....	8
2.6 Produk Perusahaan .....	8

2.6.1	Sistem RFID ( <i>Radio Frequency Identification</i> ).....	8
2.6.2	Kontrol Akses dan Sistem Pengamanan .....	11
2.6.3	<i>Internet of Things (IoT)</i> .....	13
2.6.4	Sistem Manajemen Antrean .....	14
2.6.5	<i>Electronic Components, Robotic, Instrumentation</i> .....	17
BAB III TINJAUAN UMUM OBJEK KERJA PRAKTIK.....		19
3.1	Bahan Baku dan Bahan Tambahan.....	19
3.1.1	Komputer.....	19
3.1.2	<i>Microcontroller</i> .....	19
3.1.3	Modul Elektronik .....	20
3.1.4	Papan PCB .....	21
3.1.5	Papan <i>Cover</i> atau <i>Casing</i> .....	21
3.2	Proses Produksi .....	21
3.2.1	Pembuatan Program/ <i>Software</i> dan Perancangan <i>Hardware</i> .....	21
3.2.2	Perakitan Produk .....	21
3.2.3	Pengujian Produk .....	22
3.3	Perlengkapan dan Peralatan Produksi .....	22
3.3.1	Perlengkapan <i>Software</i> .....	22
3.3.2	Peralatan <i>Hardware</i> .....	23
BAB IV TINJAUAN KHUSUS OBJEK KERJA PRAKTIK .....		25
4.1	LoRaWAN IoT <i>Trainer Kit</i> .....	25
4.2	Metode Pelaksanaan .....	26
4.3	Pembuatan <i>Hardware</i> .....	26
4.3.1	Persiapan Komponen <i>Trainer Kit</i> .....	26
4.3.2	Desain <i>Layout Trainer Kit</i> .....	27
4.3.3	Perakitan <i>Trainer Kit</i> .....	29

4.4	Pembuatan <i>Software</i> .....	30
4.4.1	Diagram Blok Pengiriman Data <i>Uplink</i> .....	30
4.4.2	Diagram Blok Pengiriman Data <i>Downlink</i> .....	32
4.4.3	Diagram Blok Pengiriman Data Campuran ( <i>Uplink-Downlink</i> ).....	33
4.4.4	Diagram Alir Program Pengiriman Data <i>Uplink</i> .....	34
4.4.5	Diagram Alir Program Pengiriman Data <i>Downlink</i> .....	36
4.4.6	Antarmuka <i>Dashboard Datacake</i> .....	37
BAB V PENUTUP.....		39
5.1	Kesimpulan.....	39
5.2	Saran .....	40
DAFTAR PUSTAKA .....		41
LAMPIRAN .....		43

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Lokasi CV Rekatama Elektronika Persada pada <i>Google Map</i> .....	5
Gambar 2.2 Struktur Manajemen dan Susunan Pengurus CV Rekatama Elektronika Persada.....	6
Gambar 2.3 Sistem RFID di Perpustakaan Universitas Bina Nusantara Malang ...	9
Gambar 2.4 Sistem RFID di Perpustakaan <i>Presiden University</i> .....	9
Gambar 2.5 Sistem RFID di Perpustakaan Universitas Ciputra .....	10
Gambar 2.6 Sistem Pembayaran Non-tunai PT Kura Kura .....	10
Gambar 2.7 Sistem RFID Gudang <i>Spare Part</i> pada pada PT Amerta Indah Otsuka .....	11
Gambar 2.8 Sistem presensi karyawan pada PT Dharma Satya Nusantara Tbk...	12
Gambar 2.9 Sistem parkir RFID pada Politeknik Elektronika Negeri Surabaya..	13
Gambar 2.10 Sistem <i>monitoring</i> ketinggian permukaan air tanah.....	13
Gambar 2.11 <i>Mini Queue System</i> (MQS) .....	15
Gambar 2.12 <i>Simple Multimedia Queue System</i> (SMQS) .....	16
Gambar 2.13 <i>Pro Queue System</i> (PQS) .....	17
Gambar 2.14 Produk <i>Electronic Components, Robotic, Instrumentation</i> .....	17
Gambar 2.15 Tampilan situs toko <i>online DigiWare</i> .....	18
Gambar 2.16 Etalase penjualan <i>DigiWare</i> .....	18
Gambar 3.1 <i>Raspberry Pi 4</i> .....	19
Gambar 3.2 <i>Arduino Mega 2560</i> .....	20
Gambar 3.3 Kumpulan modul-modul elektronik.....	20
Gambar 3.4 Perakitan produk .....	22
Gambar 3.5 Perlengkapan <i>soldering</i> .....	23

Gambar 3.6 Mesin gerinda.....	23
Gambar 3.7 Bor elektrik.....	23
Gambar 3.8 Mesin las elektrik .....	24
Gambar 3.9 Mesin 3D <i>printing</i> .....	24
Gambar 3.10 Mesin <i>laser cutting</i> .....	24
Gambar 4.1 Ilustrasi LoRaWAN IoT <i>Trainer Kit</i> yang dirancang .....	25
Gambar 4.2 Desain <i>print background</i> akrilik .....	28
Gambar 4.3 Desain <i>cutting laser</i> akrilik .....	28
Gambar 4.4 Desain <i>cutting laser bracket</i> komponen.....	29
Gambar 4.5 Koper yang telah terpasang <i>bracket</i> untuk papan akrilik.....	29
Gambar 4.6 LoRaWAN IoT <i>Trainer Kit</i> yang telah selesai dirakit.....	30
Gambar 4.7 Diagram blok sistem pengiriman data <i>uplink</i> .....	31
Gambar 4.8 Diagram blok sistem pengiriman data <i>downlink</i> .....	32
Gambar 4.9 Diagram blok sistem pengiriman data campuran.....	33
Gambar 4.10 Diagram alir program pengiriman data <i>uplink</i> .....	35
Gambar 4.11 Diagram alir program pengiriman data <i>downlink</i> .....	37
Gambar 4.12 Tampilan <i>dashboard Datacake</i> pada <i>desktop</i> .....	38
Gambar 4.13 Tampilan <i>dashboard Datacake</i> pada <i>smartphone</i> .....	38

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 <i>Listing Program Deteksi DevEUI</i> .....	43
Lampiran 2 <i>Listing Program Grove Touch Sensor</i> .....	43
Lampiran 3 <i>Payload Decoder TTN untuk Grove Touch Sensor</i> .....	47
Lampiran 4 <i>Payload Decoder Datacake untuk Grove Touch Sensor</i> .....	47
Lampiran 5 <i>Listing Program Grove Soil Moisture Sensor</i> .....	48
Lampiran 6 <i>Payload Decoder TTN untuk Grove Soil Moisture Sensor</i> .....	51
Lampiran 7 <i>Payload Decoder Datacake untuk Grove Soil Moisture Sensor</i> .....	52
Lampiran 8 <i>Listing Program Grove Temperature&amp;Humidity Sensor</i> .....	52
Lampiran 9 <i>Payload Decoder TTN untuk Grove Temperature&amp;Humidity Sensor</i> .....	56
Lampiran 10 <i>Payload Decoder Datacake untuk Grove Temperature&amp;Humidity Sensor</i> .....	56
Lampiran 11 <i>Listing Program Passive Buzzer</i> .....	57
Lampiran 12 <i>Payload Decoder TTN untuk Passive Buzzer</i> .....	61
Lampiran 13 <i>Payload Decoder Datacake untuk Passive Buzzer</i> .....	61
Lampiran 14 <i>Payload Encoder “ON” untuk Passive Buzzer</i> .....	61
Lampiran 15 <i>Payload Encoder “OFF” untuk Passive Buzzer</i> .....	61
Lampiran 16 <i>Listing Program Grove Relay</i> .....	61
Lampiran 17 <i>Payload Decoder TTN untuk Grove Relay</i> .....	65
Lampiran 18 <i>Payload Decoder Datacake untuk Grove Relay</i> .....	65
Lampiran 19 <i>Payload Encoder “ON” untuk Grove Relay</i> .....	66
Lampiran 20 <i>Payload Encoder “OFF” untuk Grove Relay</i> .....	66
Lampiran 21 <i>Listing Program Pulse Oximeter Sensor MAX30102</i> .....	66

Lampiran 22 <i>Payload Decoder</i> TTN untuk <i>Pulse Oximeter Sensor</i> MAX30102	71
Lampiran 23 <i>Payload Decoder Datacake</i> untuk <i>Pulse Oximeter Sensor</i> MAX30102 .....	72
Lampiran 24 <i>Listing Program Infrared Temperature Sensor</i> MLX90614.....	72
Lampiran 25 <i>Payload Decoder</i> TTN untuk <i>Infrared Temperature Sensor</i> MLX90614.....	75
Lampiran 26 <i>Payload Decoder Datacake</i> untuk <i>Infrared Temperature Sensor</i> MLX90614.....	76
Lampiran 27 <i>Listing Program</i> Transmisi Data Dua <i>Node (Node 1)</i> .....	76
Lampiran 28 <i>Payload Decoder</i> TTN untuk Transmisi Data Dua <i>Node (Node 1)</i>	80
Lampiran 29 <i>Payload Decoder Datacake</i> untuk Transmisi Data Dua <i>Node (Node 1)</i> .....	80
Lampiran 30 <i>Listing Program</i> Transmisi Data Dua <i>Node (Node 2)</i> .....	81
Lampiran 31 <i>Payload Decoder</i> TTN untuk Transmisi Data Dua <i>Node (Node 2)</i>	85
Lampiran 32 <i>Payload Decoder Datacake</i> untuk Transmisi Data Dua <i>Node (Node 2)</i> .....	85
Lampiran 33 <i>Payload Encoder Datacake</i> untuk Transmisi Data Dua <i>Node (Node 2)</i> .....	86