



Rosida Vivin Nahari | Riza Alfita | Erna Dwi Astuti
Mirza Pramudia | Diana Rahmawati

Fundamental Internet of Things + IoT

Teori dan Aplikasi

Fundamental Internet of Things IoT

Teori dan Aplikasi

Di era digital yang semakin berkembang, Internet of Things (IoT) telah muncul sebagai salah satu inovasi revolusioner yang membawa transformasi mendalam dalam berbagai aspek kehidupan manusia. Dari smart home hingga smart city, dari industri manufaktur hingga kesehatan, IoT telah membuka pintu bagi konektivitas yang tak terbatas antara perangkat, data, dan manusia. Buku Fundamental Internet of Things akan sangat bermanfaat untuk mahasiswa maupun pekerja professional untuk menambah wawasan

**FUNDAMENTAL INTERNET OF THINGS
(IOT)
TEORI DAN APLIKASI**

Rosida Vivin Nahari
Riza Alfita
Erna Dwi Astuti
Mirza Pramudia
Diana Rahmawati



eureka
media aksara

PENERBIT CV.EUREKA MEDIA AKSARA

**FUNDAMENTAL INTERNET OF THINGS (IOT)
TEORI DAN APLIKASI**

Penulis : Rosida Vivin Nahari
Riza Alfita
Erna Dwi Astuti
Mirza Pramudia
Diana Rahmawati

Desain Sampul : Ardyan Arya Hayuwaskita

Tata Letak : Herlina Sukma

ISBN : 978-623-151-476-9

Diterbitkan oleh : **EUREKA MEDIA AKSARA, SEPTEMBER
2023
ANGGOTA IKAPI JAWA TENGAH
NO. 225/JTE/2021**

Redaksi:

Jalan Banjaran, Desa Banjaran RT 20 RW 10 Kecamatan Bojongsari
Kabupaten Purbalingga Telp. 0858-5343-1992

Surel : eurekaediaaksara@gmail.com

Cetakan Pertama : 2023

All right reserved

Hak Cipta dilindungi undang-undang
Dilarang memperbanyak atau memindahkan sebagian atau seluruh
isi buku ini dalam bentuk apapun dan dengan cara apapun,
termasuk memfotokopi, merekam, atau dengan teknik perekaman
lainnya tanpa seizin tertulis dari penerbit.

KATA PENGANTAR

Buku ini dirancang untuk memberikan pemahaman mendalam tentang konsep, prinsip, dan aplikasi yang terkait dengan Internet of Things (IoT). Matakuliah IoT bertujuan sebagai bekal pengetahuan yang diperlukan untuk memahami dan mengaplikasikan teknologi IoT di berbagai bidang. Dalam buku ini, kami akan membahas berbagai topik terkait IoT, mulai dari dasar-dasar konsep hingga implementasi praktis. Kami juga akan menjelajahi tantangan dan isu-isu yang perlu diperhatikan dalam pengembangan sistem IoT yang aman, andal, dan efektif.

Setiap bab dalam buku ini dirancang secara sistematis, dimulai dengan memperkenalkan konsep dasar dan prinsip yang mendasari IoT. Kami akan membahas berbagai teknologi komunikasi nirkabel yang digunakan dalam IoT, seperti Wi-Fi, *Bluetooth*, dan ESP32 board. Selanjutnya, dibahas juga tentang perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan dalam sistem IoT, serta cara mengumpulkan, mengolah, dan menganalisis data yang dihasilkan.

Pada buku ini, kami akan menyajikan contoh kasus nyata, studi kasus, dan proyek-proyek praktis yang akan membantu untuk mengaplikasikan pengetahuan yang telah dipelajari sebelumnya. Kami juga akan menyoroti isu-isu penting seperti keamanan dan privasi yang harus dipertimbangkan saat merancang dan mengimplementasikan sistem IoT.

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL	x
BAB 1 PENGANTAR INTERNET OF THINGS.....	1
A. Konsep Internet of Things	1
B. Penerapan IoT.....	2
BAB 2 IOT DAN SISTEM INFORMASI	7
A. Peran IoT	7
B. Hubungan Teknologi Informasi (IT), IoT dan Teknologi Operasional (OT).....	8
C. Arsitektur IoT	10
BAB 3 IOT DAN MIKROKONTROLER.....	13
A. Mikrokontroler	13
B. <i>Embedded System Platform (ESP)</i>	17
C. Arduino IDE	21
BAB 4 MODUL WIFI ESP32.....	22
A. Spesifikasi Modul	22
B. Pin GPIO	25
BAB 5 PROGRAMMING ESP32	32
A. <i>Software</i> Arduino IDE.....	32
B. <i>Software</i> Blynk.....	40
BAB 6 TEKNOLOGI CLOUD	60
A. <i>Cloud Computing</i>	60
B. <i>IoT Cloud</i>	62
C. <i>Cloud Information</i>	63
D. <i>Model Layanan Cloud Computing</i>	65
E. <i>Deployment Layanan Cloud Computing</i>	69
BAB 7 KOMUNIKASI DATA IOT.....	73
A. <i>Cloud Computing</i>	73
B. Studi Kasus : Implementasi Protokol.....	82
C. Perbandingan Implementasi HTTP vs MQTT	90
D. Bluetooth IOT	99

BAB 8 KEAMANAN IOT	112
A. Tren Keamanan IoT	112
B. Tantangan Keamanan IoT	114
C. Arsitektur Keamanan IoT.....	118
BAB 9 LATIHAN DASAR IOT DAN CLOUD	
COMPUTING	130
A. ESP32 dan Thingspeak	130
B. ESP32 dan Gmail.....	137
C. <i>Data logging</i> dengan Google Spreadsheet	147
DAFTAR PUSTAKA	167
TENTANG PENULIS	168

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Konsep Internet of Things.....	1
Gambar 2 Penerapan Teknologi IoT	3
Gambar 3 Relasi antara IT, IoT dan OT	9
Gambar 4 Komponen IoT	10
Gambar 5 Koneksi Arduino dan ESP modul	17
Gambar 6 Berbagai Type ESP8266	18
Gambar 7 Modul ESP32.....	19
Gambar 8 Modul ESP8285	20
Gambar 9 Diagram blok fungsi ESP32.....	23
Gambar 10 Board ESP32	24
Gambar 11 Datasheet Modul ESP32	25
Gambar 12 Datasheet GPIO ESP32 Development Board	26
Gambar 13 Label Penggunaan GPIO	29
Gambar 14 Datasheet GPIO sentuh kapasitif.....	30
Gambar 15 Pin SDL dan SCL.....	31
Gambar 16 Download Arduino IDE	32
Gambar 17 Pilihan komponen yang akan diinstall	33
Gambar 18 Penentuan direktori tempat installer	34
Gambar 19 Proses Install.....	34
Gambar 20 Preference submenu	35
Gambar 21 Setting Preference	35
Gambar 22 Pemilihan Boards ESP32.....	36
Gambar 23 Installing driver board ESP32	36
Gambar 24 Pemilihan Driver Board ESP32	37
Gambar 25 Pemilihan Port koneksi.....	38
Gambar 26 Sketch baru	38
Gambar 27 Proses Uploading Code	39
Gambar 28 Output melalui serial monitor	39
Gambar 29 Login aplikasi di app smartphone.....	40
Gambar 30 login aplikasi di situs Blynk.io.....	41
Gambar 31 Tahap sign up di Blynk sebagai pengguna baru.....	41
Gambar 32 Form create password	42
Gambar 33 Verifikasi dan aktivasi melalui email.....	42
Gambar 34 Pengisian nama pengguna	43

Gambar 35 Tampilan Blynk Tour awal masuk.....	43
Gambar 36 Koneksi hardware dengan Blynk.....	44
Gambar 37 Pemilihan hardware ESP32 board	44
Gambar 38 Software tool untuk programming koneksi ESP32 dan Blynk.....	44
Gambar 39 Instruksi untuk install Blynk library di Arduino IDE	45
Gambar 40 Menu Include Lybrary	46
Gambar 41 Tampilan library Manager	46
Gambar 42 Install Blynk Library by Volodymyr.....	47
Gambar 43 Tampilan untuk penempatan code	47
Gambar 44 Proses koneksi ESP32 board dengan Blynk	48
Gambar 45 Tampilan new template di Blynk.....	48
Gambar 46 Tampilan Developer Mode.....	49
Gambar 47 New Template	49
Gambar 48 Template Project LAMPU.....	49
Gambar 49 Pemilihan model koneksi	50
Gambar 50 Seting Deskripsi project IoT.....	50
Gambar 51 Tambah Metadata untuk set up app mobile.	50
Gambar 52 Edit Metadata untuk set up app mobile.....	51
Gambar 53 Jumlah Device di Template LAMPU	51
Gambar 54 Layout Home	52
Gambar 55 Tampilan Web Dashboard.....	52
Gambar 56 Tampilan perangkat yang aktif di Blynk.....	52
Gambar 57 Setting Switch atau perangkat di Blynk	53
Gambar 58 Menu Datastream baru	53
Gambar 59 Skema koneksi Lampu LED dan board ESP32.	54
Gambar 60 Pilihan untuk GPIO di ESP32.....	54
Gambar 61 Token untuk Koneksi ESP32 dan Blynk	55
Gambar 62 Diagram Komputasi Awan (Cloud Computing).....	60
Gambar 63 Model Layanan Cloud Computing.....	64
Gambar 64 Penerapan layanan Cloud Computing.....	69
Gambar 65 Konsep Protokol MQTT	74
Gambar 66 Konsep Protokol CoAP	75
Gambar 67 Konsep Protokol AMQP	76
Gambar 68 Konsep Protokol HTTP	78
Gambar 69 Perbandingan antara HTTP dan WebSocket.....	79

Gambar 70 Konsep protocol LoRaWan	80
Gambar 71 Gambar Konsep Protokol Bluetooth	81
Gambar 72 Konsep Protokol ZingBee.....	82
Gambar 73 Komunikasi antara sensor dan pusat kendali melalui MQTT.....	84
Gambar 74 Detail klaster.....	84
Gambar 75 Access Management	85
Gambar 76 Preprocessing uji coba perbandingan dua protokol ...	91
Gambar 77 MQTT melalui log prosedur koneksi TLS	94
Gambar 78 Siklus penerbitan pesan tunggal	95
Gambar 79 Memutuskan log prosedur.....	95
Gambar 80 Prosedur jabat tangan untuk membangun koneksi TLS	95
Gambar 81 Log peristiwa publikasi tunggal.....	95
Gambar 82 Perbandingan rata-rata pesan terkirim.....	97
Gambar 83 Waktu transmisi untuk ukuran pesan yang berbeda .	97
Gambar 84 Jaringan jala Bluetooth	100
Gambar 85 M1 Bluetooth Coin Beacon.....	101
Gambar 86 Bluetooth dengan Node Sensor Energi Rendah.....	105
Gambar 87 Implementasi Bluetooth di Aplikasi Cerdas.....	108
Gambar 88 Teknologi Bluetooth 5.0.....	110
Gambar 89 Siklus pemodelan ancaman	120
Gambar 90 Arsitektur keamanan IoT	120
Gambar 91 Sistem pemodelan ancaman STRIDE	128
Gambar 92 Install Library Thingspeak.....	131
Gambar 93 Tampilan Awal Web Service Thingspeak.....	131
Gambar 94 Create Akun Baru	132
Gambar 95 Sign In Akun MathWorks	132
Gambar 96 Tampilan untuk New Channel	133
Gambar 97 Edit deskripsi channel baru	133
Gambar 98 Edit nama field.....	134
Gambar 99 Save Channel.....	134
Gambar 100 Visualisasi data lampu led	135
Gambar 101 API Keys	135
Gambar 102 Layout Seriap Monitor Connecting WiFi.....	136
Gambar 103 Tampilan User Interface Kontrol Lampu LED	136

Gambar 104 Tampilan UI saat tombol ON ditekan	136
Gambar 105 Tampilan UI saat tombol OFF ditekan	136
Gambar 106 Visualisasi rekaman data uji coba lampu LED	137
Gambar 107 Create app password.....	139
Gambar 108 App Password.....	140
Gambar 109 Pemilihan Device.....	140
Gambar 110 Create App Password.....	141
Gambar 111 Layout password app.....	141
Gambar 112 Install Library ESP32 Mail Client	142
Gambar 113 Serial Monitor	145
Gambar 114 Kotak masuk mail penerima.....	145
Gambar 115 Layout Google Sheet baru.....	150
Gambar 116 URL Google Sheet baru.....	150
Gambar 117 Layout konfigurasi Deployment baru	151
Gambar 118 Layout konfigurasi hak akses.....	152
Gambar 119 Layout Pemilihan akun google	152
Gambar 120 Layout izin akses akun google	153
Gambar 121 Hak akses akun google	153
Gambar 122 Layout pengaturan deployment dan link URL akun google	154
Gambar 123 Layout hasil running program	154
Gambar 124 Preview hasil pembacaan data awal.....	155
Gambar 125 Layout pengiriman data secara real-time ke google Spreadsheets.....	155
Gambar 126 Hasil Running serial monitor di Arduino IDE.....	155

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Perbandingan spesifikasi ESP3 dan ESP8266	20
Tabel 2 Fungsi dan Kegunaan Pin GPIO	26
Tabel 3 Variasi dari beberapa pesan	93
Tabel 4 Variasi ukuran payload	94
Tabel 5 Waktu Respon	94
Tabel 6 Ukuran paket yang terkirim.....	96
Tabel 7 Variasi ukuran paket terkirim.....	96
Tabel 8 Perbandingan MQTT dan HTTP.....	96

BAB

1

PENGANTAR INTERNET OF THINGS

A. Konsep Internet of Things

Internet of Things (IoT) adalah konsep di mana objek yang terhubung ke internet dapat mengumpulkan dan bertukar data dengan satu sama lain dan sistem yang terhubung. Dalam IoT, objek atau perangkat dapat mencakup sensor, perangkat wearable, kendaraan, peralatan rumah tangga, dan banyak lagi.



Gambar 1 Konsep Internet of Things

Konsep dasar IoT adalah untuk menghubungkan perangkat-perangkat ini ke internet, sehingga mereka dapat berkomunikasi dengan satu sama lain dan mengumpulkan data secara terus-menerus. Data yang dikumpulkan dari perangkat-perangkat ini kemudian dapat digunakan untuk analisis dan

BAB

2

IOT DAN SISTEM INFORMASI

A. Peran IoT

IoT dapat memainkan peran penting dalam meningkatkan efisiensi dan efektivitas sistem informasi di berbagai sektor, seperti manufaktur, transportasi, kesehatan, dan pendidikan. Berikut adalah beberapa peran IoT dalam sektor sistem informasi:

1. Pengumpulan Data

IoT memungkinkan perangkat untuk mengumpulkan data secara real-time dari berbagai sumber seperti sensor, perangkat pengukuran, dan perangkat yang terhubung ke internet. Data yang dikumpulkan ini dapat digunakan untuk menganalisis dan membuat keputusan yang lebih baik di berbagai bidang.

2. Monitoring

IoT memungkinkan perangkat untuk memonitor kondisi sistem secara real-time, termasuk pemantauan dan pengontrolan kinerja, kondisi lingkungan, dan keamanan. Hal ini memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih cepat dan efektif dalam situasi yang memerlukan respons cepat.

3. Pengolahan Data

IoT dapat memproses data secara real-time dengan menggunakan algoritma dan teknologi analisis data seperti machine learning dan big data analytics. Hal ini

BAB

3

IOT DAN MIKROKONTROLER

A. Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah komponen elektronik yang digunakan untuk mengontrol perangkat elektronik dengan menggunakan program. Mikrokontroler biasanya terdiri dari CPU (Central Processing Unit), memori, input-output (I/O) ports, dan komponen pendukung lainnya. Mikrokontroler dapat digunakan dalam berbagai aplikasi seperti pengendalian mesin, sistem otomasi, dan perangkat IoT.

Dalam konteks IoT, mikrokontroler digunakan untuk mengontrol dan menghubungkan perangkat elektronik dengan internet. Mikrokontroler ini biasanya dihubungkan dengan modul WiFi atau *Bluetooth* untuk mengirimkan dan menerima data ke dan dari internet. Dengan menggunakan mikrokontroler, perangkat IoT dapat mengumpulkan data dari sensor, memproses data tersebut, dan mengirimkan data ke *Cloud* untuk dianalisis dan digunakan untuk mengambil keputusan.

Ada banyak jenis mikrokontroler yang dapat digunakan dalam pengembangan perangkat IoT, seperti Arduino, Raspberry Pi, ESP32, dan banyak lagi. Setiap jenis mikrokontroler memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing tergantung pada aplikasi yang ingin dibuat. Arduino, Raspberry Pi, dan ESP32 adalah tiga platform yang populer dalam proyek-proyek IoT dan elektronika. Masing-masing memiliki kelebihan dan kekurangan yang perlu

BAB

4

MODUL WIFI ESP32

A. Spesifikasi Modul

ESP32 adalah *Mikrokontroler System on Chip (SoC)* berbiaya rendah dari *Espressif Systems*, yang juga sebagai pengembang dari SoC ESP8266 yang terkenal dengan NodeMCU. ESP32 adalah penerus SoC ESP8266 dengan menggunakan Mikroprosesor Xtensa LX6 32-bit Tensilica dengan Wi-Fi dan *Bluetooth* yang terintegrasi.

Hal yang baik tentang ESP32, seperti ESP8266 adalah komponen RF terintegrasi seperti *Power Amplifier*, *Low-Noise Receive Amplifier*, *Antena Switch*, dan *Filter*. Hal ini membuat perancangan hardware pada ESP32 menjadi sangat mudah karena hanya memerlukan sedikit komponen eksternal.

BAB 5

PROGRAMMING ESP32

A. Software Arduino IDE

Arduino IDE (*Integrated Development Environment*) adalah sebuah perangkat lunak yang digunakan untuk mengembangkan dan memprogram papan mikrokontroler Arduino dan juga modul ESP32 dengan memasang *library* dan board manager yang sesuai. Arduino IDE menyediakan lingkungan yang mudah digunakan untuk menulis, mengedit, dan mengunggah kode program ke papan Arduino dan modul ESP32. Berikut adalah langkah-langkah umum untuk menggunakan Arduino IDE dengan ESP32:

1. Instalasi Arduino IDE: Unduh dan instal Arduino IDE dari situs resmi Arduino (<https://www.arduino.cc/en/software>) sesuai dengan sistem operasi yang digunakan.



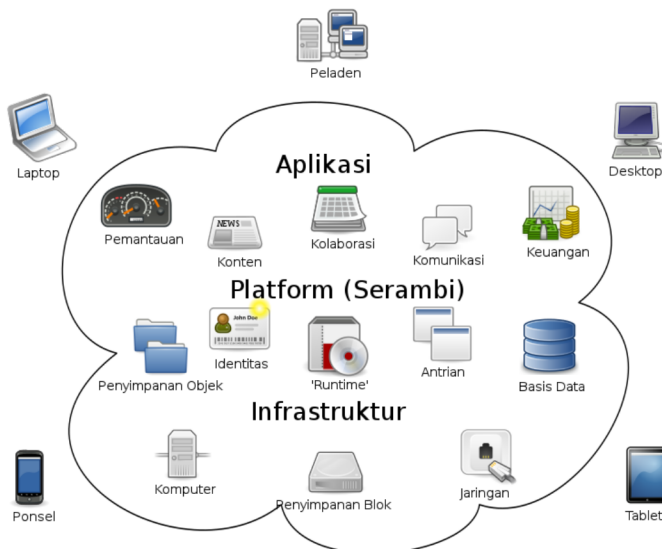
Gambar 16 Download Arduino IDE

BAB 6

TEKNOLOGI CLOUD

A. Cloud Computing

Teknologi *Cloud*, juga dikenal sebagai komputasi awan (*Cloud Computing*), merujuk pada kumpulan infrastruktur, layanan, dan aplikasi yang memungkinkan pengguna untuk menyimpan, mengelola, dan mengakses data serta melakukan komputasi melalui jaringan internet. Teknologi *cloud* memungkinkan akses yang fleksibel dan skalabilitas yang tinggi, yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan bisnis dan pengguna individu.



Gambar 62 Diagram Komputasi Awan (Cloud Computing)

BAB

7

KOMUNIKASI DATA IOT

A. *Cloud Computing*

Komunikasi data IoT (*Internet of Things*) merujuk pada proses pengiriman dan penerimaan data antara perangkat IoT yang terhubung ke internet. Dalam ekosistem IoT, berbagai perangkat seperti sensor, aktuator, dan perangkat pintar lainnya mengumpulkan data dari lingkungan sekitarnya dan bertukar informasi dengan perangkat lain atau platform cloud untuk analisis dan pengambilan keputusan. Ada beberapa protokol dan teknologi yang digunakan dalam komunikasi data IoT, di antaranya:

1. **Protokol MQTT (*Message Queuing Telemetry Transport*):**

MQTT adalah protokol ringan yang dirancang khusus untuk komunikasi perangkat IoT. Protokol ini sangat efisien dalam hal penggunaan bandwidth dan daya baterai. MQTT menggunakan pola publikasi-subskripsi di mana perangkat dapat mempublikasikan pesan ke topik tertentu dan perangkat lain dapat berlangganan topik tersebut untuk menerima pesan.

Protokol ini menggunakan pesan berbasis penerbitan standar berlangganan ISO yang bekerja dalam *Transmission Control Protocol / Internet Protocol* (TCP/IP). Protokol MQTT ini mampu membuat protokol pengiriman data dengan bandwidth jaringan yang terbatas serta lebih struktural dan komprehensif. Pembuatan MQTT Protokol ini bertujuan agar mengefisiensi bandwith, mengirim pesan secepat mungkin,

BAB

8

KEAMANAN IOT

A. Tren Keamanan IoT

Keamanan Internet of Things (IoT) mengacu pada praktik mengamankan tidak hanya perangkat IoT tetapi juga jaringan yang digunakan perangkat ini. Keamanan IoT bertujuan untuk menjaga kerahasiaan data dan menjaga privasi pengguna serta kepatuhan terhadap kebijakan perangkat IoT dan teknologi pendukung. Internet of Things sebelumnya telah terbukti menjadi target yang menarik bagi pelaku ancaman, karena kaya akan data, dan permukaan serangan yang semakin luas memberikan peluang lebih besar bagi peretas untuk menyebabkan kehancuran.

1. Lingkungan IoT yang semakin kompleks

Jumlah rata-rata perangkat terhubung yang tersedia untuk sebagian besar rumah tangga di AS adalah 10 pada tahun 2020. Lingkungan IoT yang kompleks semakin menjadi norma. Lingkungan ini menjadi lebih sulit untuk dikendalikan dan dikelola karena jaringan fungsi yang saling berhubungan semakin rumit.

Teknologi operasional (OT) sudah diterapkan secara luas dalam pengaturan industri. Namun, solusi tersebut akan membutuhkan lebih banyak data untuk membuat keputusan yang lebih tepat. Untuk mencapai ini, lebih banyak meter dan sensor perlu digunakan. Akibatnya, batas antara IoT pasif dan OT menjadi lebih kabur dan membuat lingkungan OT lebih berisiko. Risiko keamanan yang dihasilkan dalam

BAB 9

LATIHAN DASAR IOT DAN CLOUD COMPUTING

A. ESP32 dan Thingspeak

Setelan yang harus dilakukan terlebih dahulu untuk mengkoneksikan ESP32 *board* dengan *web service* Thingspeak adalah menginstall librarynya ke Arduino IDE. Peningstallan library Thingspeak bisa melalui *Arduino Library Manager*. Klik **Sketch > Include Library > Manage Libraries...** dan cari “ThingSpeak” di *Library Manager*. Install *ThingSpeak library by MathWorks*.

DAFTAR PUSTAKA

- Berlian, Yayan Iyan., *Sensor dan Transduser*, Bandung : Diktat Kuliah Elektro ITB, 1998
- Cooper, William D., *Intrumentasi Elektronik dan Teknik Pengukur* Jakarta : Erlangga, 1993.
- Curtis D. Johnson, *Process Control Instrumentation Technology*, Pearson; 8th edition , 2005
- D. Patranabi, *Sensor And Tranducer*, PHI Learning Pvt. Ltd., 2003
- D. Sharon,dkk., *Principles of Analysis Chemistry*. New York : Harcourt Brace College Publisher, 1982
- D. Sharon., dkk, *Robot dan Otomasi Industri*.Jakarta:Elex Media Komputindo, 1982.
- Fraden, Jacob, *Handbook of Modern Sensors Physics, Designs, and Applications*, Springer-Verlag, New York, 2004
- J.Michael Jacob, *Industrial Control Electronics : Applications and Design*, Pearson Education Limited Imprint Prentice-Hall Harlow, United Kingdom, 1988
- John Wiley & Sons, *Sensors and Signal Conditioning*, 2nd Ed, Wiley, 2001
- Johnson, Curtis. D., *Process Control Instrumentation Technology*, Prentice Hall International Inc, Singapore, 1997
- Mikell P Groover, *Automation, Production Systems, and Computer-Integrated Manufacturing*, Second Edition, Prentice Hall Inc, New Jersey, 2001

TENTANG PENULIS



Rosida Vivin Mahari

Penulis lahir di Desa Mranggen Kediri pada tanggal 8 Juni 1983, penulis menempuh Pendidikan S1 di Prodi Teknik Informatika Universitas Trunojoyo Madura, S2 di Jurusan Teknik Elektro ITS, selain sebagai Staff pengajar di Universitas Trunojoyo juga sebagai penulis buku ajar di bidang *Data Science*



Riza Alfita

Riza Alfita merupakan pria kelahiran Blora Jawa Tengah yang menempuh Pendidikan di S1 Teknik Elektro Universitas Brawijaya, S2 Di Universitas Gadjah Mada Yogyakarta, saat ini menjadi Staff Pengajar di Universitas Trunojoyo Madura, Adapun matakuliah yang sering diampu yaitu sistem digital, menggambar Teknik, Teknik tenaga listrik, karya buku yang dihasilkan lebih dari 20 buku ajar.



Erna Dwi Astuti

Penulis saat ini menjabat sebagai Wakil Dekan di Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer UNSIQ Jawa Tengah, selain sebagai staff pengajar, saat ini ditugaskan sebagai editorial Board di Jurnal Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Sains Al-Quran



Mirza Pramudia

Mirza Pramudia, S.T., M.Eng, menyelesaikan Pendidikan S1 di Teknik Mesin Universitas Brawijaya, S2 di Teknik Mesin Universitas Gadjah Mada Yogyakarta, saat ini bekerja sebagai staff pengajar di Program Studi Teknik Mesin Universitas Trunojoyo Madura



Diana Rahmawati

Diana Rahmawati., S. T. M. T. Penulis mengabdikan di program studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Trunojoyo Madura (UTM) sejak tahun 2008. Penulis menamatkan S1 di Teknik Elektro konsentrasi Sistem Kontrol Universitas Brawijaya tahun 2003 dan S2 Teknik Elektro konsentrasi Sistem Pengaturan Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya tahun 2007. Bidang yang penulis geluti adalah Sistem Kontrol dan Kecerdasan Buatan