

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Beberapa Jenis Arduino	II-5
Gambar 2.2	Arduino Uno	II-6
Gambar 2.3	Tampilan Arduino IDE	II-7
Gambar 2.4	Modul <i>Transceiver</i> SX 1276.....	II-9
Gambar 2.5	OLED SSD 1306	II-10
Gambar 2.6	Sensor SCT 013	II-11
Gambar 2.7	Sensor ZMPT101B	II-13
Gambar 2.8	Komponen RTC	II-14
Gambar 2.9	Antena Omni	II-15
Gambar 3.1	Lokasi Pengujian	III-1
Gambar 3.2	Diagram Blok Sistem	III-3
Gambar 3.3	Flowchart Keseluruhan Sistem	III-4
Gambar 3.4	Perancangan Perangkat Keras Tx	III-5
Gambar 3.5	Implementasi Perangkat Keras Tx	III-6
Gambar 3.6	Perancangan Perangkat Keras Rx	III-6
Gambar 3.7	Implementasi Perangkat Keras Rx	III-7
Gambar 3.8	Diagram Alir Perancangan Perangkat Lunak Tx	III-8
Gambar 3.9	Diagram Alir Perancangan Perangkat Lunak Rx.....	III-9
Gambar 4.1	Skema Pengujian Sensor ZMPT101B	IV-1
Gambar 4.2	Kode Program Pembacaan Sensor ZMPT101B.....	IV-2
Gambar 4.3	Hasil Pembacaan Nilai Tegangan Pada Serial Monitor	IV-2
Gambar 4.4	Pengukuran Tegangan Dengan Multimeter	IV-3
Gambar 4.5	Skema Pengujian Sensor SCT 013.....	IV-4
Gambar 4.6	Kode Program Pembacaan Sensor SCT 013.....	IV-5
Gambar 4.7	Skema Rancangan Pengukuran Arus Listrik	IV-6
Gambar 4.8	Skema Rancangan Pengujian Beban 1	IV-6
Gambar 4.9	Pengujian Beban 1 Sensor SCT 013	IV-6
Gambar 4.10	Hasil Pembacaan Nilai Arus Pengujian Beban 1	IV-7
Gambar 4.11	Hasil Pembacaan Pengujian Beban 1 Tang Meter	IV-7

Gambar 4.12	Skema Rancangan Pengujian Beban 1 dan 2	IV-8
Gambar 4.13	Pengujian Beban 1 dan 2 Sensor SCT 013	IV-9
Gambar 4.14	Hasil Pembacaan Nilai Arus Pengujian Beban 1 dan 2.....	IV-9
Gambar 4.15	Hasil Pembacaan Pengujian Beban 1 dan 2 Tang Meter.....	IV-10
Gambar 4.16	Skema Rancangan Pengujian Beban 1, 2, dan 3	IV-11
Gambar 4.17	Pengujian Beban 1, 2, dan 3	IV-11
Gambar 4.18	Hasil Pembacaan Nilai Arus Pengujian Beban 1, 2 dan 3.....	IV-12
Gambar 4.19	Hasil Pembacaan Pengujian Beban 1, 2, dan 3 Tang Meter....	IV-12
Gambar 4.20	Skema Rancangan Pengujian Beban 1, 2, 3 dan 4	IV-13
Gambar 4.21	Pengujian Beban 1, 2, 3 dan 4	IV-14
Gambar 4.22	Hasil Pembacaan Nilai Arus Pengujian Beban 1, 2, 3 dan 4 ..	IV-14
Gambar 4.23	Hasil Pembacaan Pengujian Beban 1, 2, 3 dan 4 Tang Meter	IV-15
Gambar 4.24	Skema Rancangan Pengujian Beban 1, 2, 3, 4 dan 5.....	IV-16
Gambar 4.25	Pengujian Beban 1, 2, 3, 4 dan 5	IV-16
Gambar 4.26	Hasil Pembacaan Nilai Arus Pengujian Beban 1, 2, 3, 4 dan 5.....	IV-17
Gambar 4.27	Hasil Pembacaan Pengujian Beban 1, 2, 3, 4 dan 5 Tang Meter.....	IV-17
Gambar 4.28	Kode Program Perhitungan Daya dan Energi	IV-19
Gambar 4.29	Hasil Pengujian Beban 1 Nilai Daya dan Energi	IV-19
Gambar 4.30	Hasil Pengujian Beban 1 dan 2 Nilai Daya dan Energi	IV-20
Gambar 4.31	Hasil Pengujian Beban 1, 2 dan 3 Nilai Daya dan Energi.....	IV-20
Gambar 4.32	Hasil Pengujian Beban 1, 2, 3 dan 4 Nilai Daya dan Energi...	IV-20
Gambar 4.33	Hasil Pengujian Beban 1, 2, 3, 4 dan 5 Nilai Daya dan Energi.....	IV-21
Gambar 4.34	Skema Pengujian Performa <i>Transceiver</i> SX1276 untuk Transmisi Data Monitoring.....	IV-22
Gambar 4.35	Lokasi Pengujian 50m.....	IV-23
Gambar 4.36	Lokasi Pengujian 100m.....	IV-23
Gambar 4.37	Lokasi Pengujian 150m.....	IV-23
Gambar 4.38	Lokasi Pengujian 200m.....	IV-23

Gambar 4.39	Lokasi Pengujian 250m.....	IV-23
Gambar 4.40	Lokasi Titik Tx 50m	IV-25
Gambar 4.41	Lokasi Titik Rx 50m	IV-26
Gambar 4.42	Hasil Pengujian BW.....	IV-29
Gambar 4.43	Hasil Pengujian CR	IV-33
Gambar 4.44	Hasil Pengujian SF	IV-40
Gambar 4.45	Hasil Pengukuran Rx OLED	IV-44

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Uraian Penelitian – Penelitian sebelumnya	II-1
Tabel 2.2	Tabel Spesifikasi Modul Sensor ZMPT101B	II-12
Tabel 3.1	Parameter Tx.....	III-11
Tabel 3.2	Parameter Rx.....	III-12
Tabel 4.1	Perbandingan Nilai Tegangan Multimeter Dan ZMPT101B...	IV-3
Tabel 4.2	Jenis - Jenis Alat yang diukur.....	IV-5
Tabel 4.3	Data Pengujian Beban 1 Sensor SCT 013 & Tang Meter	IV-8
Tabel 4.4	Data Pengujian Beban 1 dan 2 Sensor SCT 013 Dan Tang Meter	IV-10
Tabel 4.5	Data Pengujian Beban 1, 2 dan 3 Sensor SCT 013 Dan Tang Meter	IV-13
Tabel 4.6	Data Pengujian Beban 1, 2, 3 dan 4 Sensor SCT 013 Dan Tang Meter	IV-15
Tabel 4.7	Data Pengujian Beban 1, 2, 3, 4 dan 5 Sensor SCT 013 Dan Tang meter.....	IV-18
Tabel 4.8	Data Pengujian Daya dan Energi	IV-21
Tabel 4.9	Parameter Transmisi Pengujian BW	IV-26
Tabel 4.10	Hasil Pengukuran SNR (dB) BW	IV-27
Tabel 4.11	Hasil Pengukuran RSSI (dBm) BW	IV-28
Tabel 4.12	Hasil Pengukuran ToA (ms) BW	IV-28
Tabel 4.13	Parameter Pengujian CR	IV-30
Tabel 4.14	Hasil Pengukuran SNR (dB) CR.....	IV-31
Tabel 4.15	Hasil Pengukuran RSSI (dBm) CR.....	IV-32
Tabel 4.16	Hasil Pengukuran ToA (ms) CR	IV-32
Tabel 4.17	Parameter Pengujian SF.....	IV-35
Tabel 4.18	Hasil Pengukuran SNR (dB) SF 7.....	IV-36
Tabel 4.19	Hasil Pengukuran SNR (dB) SF 9.....	IV-36
Tabel 4.20	Hasil Pengukuran SNR (dB) SF 10	IV-36
Tabel 4.21	Hasil Pengukuran SNR (dB) SF 12	IV-37

Tabel 4.22	Hasil Pengukuran RSSI (dBm) SF 7.....	IV-37
Tabel 4.23	Hasil Pengukuran RSSI (dBm) SF 9.....	IV-37
Tabel 4.24	Hasil Pengukuran RSSI (dBm) SF 10.....	IV-38
Tabel 4.25	Hasil Pengukuran RSSI (dBm) SF 12.....	IV-38
Tabel 4.26	Hasil Pengukuran ToA (ms) SF 7	IV-38
Tabel 4.27	Hasil Pengukuran ToA (ms) SF 9	IV-39
Tabel 4.28	Hasil Pengukuran ToA (ms) SF 10	IV-39
Tabel 4.29	Hasil Pengukuran ToA (ms) SF 12	IV-39
Tabel 4.30	Jangkauan Transmisi <i>Transceiver</i> SX1276 dengan SF	IV-41
Tabel 4.31	Parameter Terbaik <i>Transceiver</i> SX 1276 Dengan Varriasi SF	IV-41
Tabel 4.32	Data Pengujian dilingkungan Fakultas Teknik	IV-43

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A	GAMBAR LOKASI PENGUJIAN MODUL TRANSCEIVER SX1276	A-1
LAMPIRAN B	GAMBAR TAMPILAN OLED SSD PADA PENGUJIAN SENSOR ZMPT101B & SCT 013 .	B-1
LAMPIRAN C	GAMBAR BEBAN 1, 2, 3, 4 DAN 5 SERTA SPESIFIKASI.....	C-1
LAMPIRAN D	KODE PEMROGRAMAN TX DAN RX.....	D-1

DAFTAR ISTILAH

Arduino Uno	Keluarga dari papan mikrokontroler yang digunakan untuk proyek dan perancangan peralatan berbasis mikrokontroler.
Akuisisi data	Proses pengambilan sampel sinyal yang mengukur kondisi fisik dunia nyata dan mengubah sampel yang dihasilkan menjadi nilai numerik digital yang dapat dimanipulasi oleh komputer.
BW (<i>Bandwidth</i>)	Lebar frekuensi yang digunakan untuk memodulasi sinyal informasi.
CR (<i>Coding Rate</i>)	Implementasi suatu modulasi untuk meningkatkan Forward Error Correction dengan redundansi bit data.
SF (<i>Spreading Factor</i>)	Banyaknya bit yang dapat diencode untuk mewakili satu simbol.
FEC (<i>Forward Error Correction</i>)	Metode mendapatkan <i>error control</i> dalam transmisi data dengan mengirimkan redundansi data.
(Tx) <i>Transmitter</i>	Perangkat yang berfungsi mengirimkan suatu data.
(Rx) <i>Receiver</i>	Perangkat yang berfungsi menerima suatu data.
Sensor	Perangkat yang mengukur data dan mengolahnya menjadi sinyal yang dapat dibaca.
<i>Transceiver SX1276</i>	Teknologi wireless yang menggunakan teknik modulasi spread spectrum berasal dari teknologi chirp spread spectrum (CSS).
SNR (<i>Signal to Noise Ratio</i>)	Rasio antara kekuatan sinyal dan kekuatan noise.

RSSI (*Received Signal Strength Indicator*)

Pengukuran kekuatan penerimaan sinyal untuk indikasi bagaimana perangkat dapat menerima sinyal dengan baik dari sisi pengirim.

ToA (*Time on Air*)

Waktu ketika sinyal dikirimkan dari transmitter hingga dapat diterima oleh *receiver*.

Wireless

Sistem komunikasi tanpa menggunakan kabel.

OLED *Display*

Teknologi yang memungkinkan lembaran-lembaran film tipis yang dibuat dari bahan-bahan organik yang dapat memancarkan cahaya ketika arus listrik dialirkan, sehingga menghasilkan kualitas gambar yang lebih baik daripada LCD.

RTC (*Real Time Clock*)

Jam elektronik berupa chip yang dapat menghitung waktu (mulai detik hingga tahun) dengan akurat dan menjaga/menyimpan data waktu tersebut secara *real time*