

## DAFTAR GAMBAR

2.1	Klasifikasi Teknologi LPWAN berdasarkan regulator [5]. . . . .	6
2.2	Arsitektur jaringan LoRaWAN [6]. . . . .	7
2.3	Sistem Arsitektur Protokol LoRa [6]. . . . .	8
2.4	Mac <i>layer</i> kelas LoRa. . . . .	9
2.5	Up-Chirp dan Down-Chirp [9]. . . . .	11
2.6	Spreading factor vs Time-on-air [9]. . . . .	11
2.7	SNR dan BER terhadap <i>spreading factor</i> [10]. . . . .	11
2.8	LoRa <i>Packet Structure</i> [11]. . . . .	12
2.9	Konsumsi Arus LoRa <i>class A</i> [14]. . . . .	14
2.10	<i>Block system</i> komunikasi LoRa SX1301 dab RFM9W/5W/6W/7W [8]. . . . .	16
2.11	Pin Diagram RFM96W [15]. . . . .	16
2.12	Sistem Orbit GPS terhadap perangkat [16]. . . . .	18
2.13	Topologi server antares LoRa[17]. . . . .	19
3.1	Blok desain sistem penelitian. . . . .	20
3.2	Ilustrasi proses pada <i>end-device</i> hingga server antares . . . . .	21
3.3	Perangkat keras <i>end-device</i> LoRa . . . . .	22
3.4	<i>End-device</i> LoRa . . . . .	23
3.5	Prosedural rekonfigurasi <i>end-device</i> LoRa . . . . .	23
3.6	Algoritma <i>library end-device</i> LoRa . . . . .	24
3.7	Kunci akses Antares pada <i>end-device</i> LoRa. . . . .	25
3.8	<i>Flowchart</i> perangkat lunak . . . . .	26
3.9	<i>Flowchart</i> desain sistem pengukuran arus dan daya . . . . .	27

3.10	Pengukuran Arus. . . . .	27
3.11	Desain perancangan sistem pengukuran jarak. . . . .	28
3.12	Skenario pengujian radius pengiriman <i>end-device</i> LoRa. . . . .	29
3.13	Data pada <i>server</i> antares . . . . .	30
4.1	Pengukuran Arus Pada <i>spreading factor</i> . . . . .	31
4.2	Pengukuran Arus Pada <i>Powe Transmit</i> . . . . .	32
4.3	Konsumsi arus <i>transceiver</i> LoRa. . . . .	34
4.4	Pengukuran radius pengiriman <i>end-device</i> loRa . . . . .	35
4.5	<i>Gateway</i> LoRa Menara IRS Telkom DDS . . . . .	35
4.6	Lokasi pengiriman terjauh <i>end-device</i> LoRa . . . . .	36
4.7	Jarak pengiriman <i>end-device</i> LoRa terhadap <i>gateway</i> LoRa . . . . .	37
4.8	Grafik radius terjauh dan konsumsi arus . . . . .	38
4.9	Grafik radius terjauh dan konsumsi arus . . . . .	38