

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Metode Pengerjaan.....	4
Gambar 2.1 Raspberry Pi 3	7
Gambar 2.2 Bahasa pemrograman Python.....	8
Gambar 2.3 LoRa/GPS HAT	9
Gambar 2.4 Arduino Uno	10
Gambar 2.5 Flame Sensor Module YL-38.....	11
Gambar 2.6 Skematik Rangkaian pada Flame Sensor Module YL-38	12
Gambar 3.1 Alur Pendeteksi Kebakaran <i>Exist</i>	13
Gambar 3.2 Letak LoRa <i>transmitter</i> dan LoRa <i>receiver</i>	14
Gambar 3.3 Perancangan dan pengujian LoRa <i>transmitter</i> dan LoRa <i>receiver</i>	15
Gambar 3.4 topologi sistem usulan	16
Gambar 3.5 Gambar Alur Sistem	17
Gambar 3.6 alur pengiriman paket data dari <i>transmitter</i> ke <i>receiver</i>	20
Gambar 4.1 Alur Implementasi.....	22
Gambar 4.2 Script pada config.txt	25
Gambar 4.3 Edit script pada cmdline.txt	25
Gambar 4.4 Isi file /lib/systemd/system/hciuart.service	26
Gambar 4.5 Tampilan cat /dev/ttyS0.....	27
Gambar 4.6 Tampilan file pada gpsd	28
Gambar 4.7 Tampilan cgps -s	29
Gambar 4.8 Tampilan pada gpsmon	29
Gambar 4.9 Blok diagram instalasi dan konfigurasi LoRa <i>receiver</i>	30
Gambar 4.10 Folder RadioHead.....	30
Gambar 4.11 Library bcm2835	31
Gambar 4.12 Hasil dari spi scan	32
Gambar 4.13 Mengganti frekuensi, gateway, dan node pada LoRa.....	32
Gambar 4.14 Isi program rf95.py.....	33
Gambar 4.15 Isi program dari rf95.service	34
Gambar 4.16 Menjalan gpsd_example	34
Gambar 4.17 Isi program dari gpsm.py.....	35
Gambar 4.18 Isi program dari gpsm.service	35
Gambar 4.19 Membuat file kosong gps.txt	36
Gambar 4.20 Menambahkan list code pada main.cpp	37
Gambar 4.21 Menambahkan <i>list code</i> data gps pada main.cpp.....	37
Gambar 4.22 Menjalankan gpsd_example	38
Gambar 4.23 File gps.txt terisi secara otomatis	38
Gambar 4.24 Menambahkan list code pada rf95_client.cpp	39

Gambar 4.25 Menambahkan list code pada rf95_client.cpp	39
Gambar 4.26 Menambahkan list code pada rf95_client.cpp	40
Gambar 4.27 Tampilan rf95_client saat sending data	40
Gambar 4.28 Wiring Flame Sensor yang terintegrasikan ke Raspberry Pi 3	41
Gambar 4.29 Arduino IDE berhasil di install	42
Gambar 4.30 Codingan Flame Sensor	42
Gambar 4.31 Program yang berhasil mendeteksi api.....	43
Gambar 4.32 Melakukan perubahan sd port pada grabserial	44
Gambar 4.33 hasil <i>output</i> Flame sensor pada terminal.....	44
Gambar 4.34 Blok diagram instalasi dan konfigurasi LoRa <i>receiver</i>	45
Gambar 4.35 Hasil spi_scan pada receiver	46
Gambar 4.36 Mengubah Frekuensi, Gateway ID, dan Node ID	47
Gambar 4.37 Informasi GPS dan Sensor yang diterima receiver	47
Gambar 4.38 mendeteksi api pada jarak 0 cm	49
Gambar 4.39 hasil <i>output</i> pengujian sensor pada jarak 0,2 cm	49
Gambar 4.40 mendeteksi api pada jarak 3 cm	50
Gambar 4.41 hasil <i>output</i> pengujian sensor pada jarak 3 cm	50
Gambar 4.42 mendeteksi api pada jarak 7 cm	51
Gambar 4.43 hasil <i>output</i> pengujian sensor pada jarak 7 cm	51
Gambar 4.44 mendeteksi api pada jarak 11 cm	52
Gambar 4.45 hasil <i>output</i> pengujian sensor pada jarak 11 cm	52
Gambar 4.46 mendeteksi api pada jarak 15 cm	53
Gambar 4.47 hasil <i>output</i> pengujian sensor pada jarak 15 cm	53
Gambar 4.48 Sensor mendeteksi dengan volume api yang lebih besar	54
Gambar 4.49 Hasil output sensor dengan volume api besar.....	54
Gambar 4.50 Sensor mendeteksi api pada jarak 30 cm	55
Gambar 4.51 Hasil <i>output</i> mendeteksi api pada jarak 30 cm	55
Gambar 4.52 Sensor mencoba mendeteksi api pada jarak lebih dari 30 cm	56
Gambar 4.53 Hasil <i>output</i> mendeteksi api pada jarak lebih dari 30 cm	56
Gambar 4.54 Pengujian prototipe tanpa adanya <i>obstacle</i>	57
Gambar 4.55 Jarak antara <i>receiver</i> dan <i>transmitter</i>	57
Gambar 4.56 Hasil pengujian 1 km tanpa <i>obstacle</i>	58
Gambar 4.57 Tampilan lokasi pada maps	59
Gambar 4.58 <i>Delay</i> waktu yang diterima oleh receiver	59
Gambar 4.59 Jarak antara <i>receiver</i> dan <i>transmitter</i>	61
Gambar 4.60 Hasil pengujian 1,3 km tanpa <i>obstacle</i>	61
Gambar 4.61 Tampilan lokasi pada maps	62
Gambar 4.62 <i>Delay</i> waktu yang diterima oleh <i>receiver</i>	62
Gambar 4.63 Jarak antara <i>receiver</i> dan <i>transmitter</i>	63
Gambar 4.64 Hasil pengujian 1,8 km tanpa <i>obstacle</i>	64
Gambar 4.65 Jarak antara <i>receiver</i> dan <i>transmitter</i>	65
Gambar 4.66 Hasil pengujian 2 km tanpa <i>obstacle</i>	65

Gambar 4.67 pengujian prototipe dengan adanya obstacle	66
Gambar 4.68 Hasil pengujian 100 meter dengan <i>obstacle</i>	66
Gambar 4.69 Tampilan lokasi pada maps	67
Gambar 4.70 Delay waktu yang diterima oleh receiver	67
Gambar 4.71 Hasil pengujian 200 m dengan <i>obstacle</i>	69
Gambar 4.72 Tampilan lokasi pada maps.....	69
Gambar 4.73 Delay waktu yang diterima oleh receiver	70
Gambar 4.74 Hasil pengujian 300 m dengan <i>obstacle</i>	72
Gambar 4.75 Tampilan lokasi pada maps.....	72
Gambar 4.76 Delay waktu yang diterima oleh receiver	73
Gambar 4.77 Hasil pengujian 400 m dengan <i>obstacle</i>	75
Gambar 4.78 Tampilan lokasi pada maps.....	75
Gambar 4.79 Delay waktu yang diterima oleh receiver	76
Gambar 4.80 Hasil pengujian 500 m dengan <i>obstacle</i>	77
Gambar 4.81 Hasil pengujian 600 m dengan <i>obstacle</i>	77