

DAFTAR ISI

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN TUGAS.....	iv
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN.....	xvii
INTISARI.....	xx
ABSTRACT	xxi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
I.1. Latar Belakang	1
I.2. Hipotesis	4
I.3. Rumusan Masalah	4
I.4. Batasan Masalah	5
I.5. Tujuan Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
II.1. <i>Indoor Device-Free Localization System</i> dengan <i>Parameter Received Signal Strength Indicator (RSSI)</i>	6

II.2. <i>Indoor Device-Free Localization System</i> dengan Parameter Iluminasi	9
II.3. Potensi Pengembangan	12
BAB III DASAR TEORI	19
III.1 <i>Device-Free Localization (DfL)</i>	19
III.2 Wi-Fi (IEEE 802.11)	20
III.3 <i>Wireless propagation channel</i>	23
III.4 <i>Received Signal Strength Indicator (RSSI)</i>	25
III.5 Cahaya	27
III.5.1 Intensitas Cahaya	28
III.5.2 Flux Cahaya (Luminous Flux)	29
III.5.3 Iluminasi	29
III.5.4 Sensor Cahaya	30
III.5.5 Sensor Cahaya BH1750	33
III.6 <i>Wireless Sensor Networks</i>	34
III.7 <i>Convolutional Neural Networks</i>	34
BAB IV PELAKSANAAN PENELITIAN	42
IV.1 Tempat Pelaksanaan	42
IV.2 Alat dan Bahan Penelitian	42
IV.3 Tata Laksana Penelitian	43
IV.4 Studi Literatur	43

IV.5	Pembangunan Sistem	44
IV.6	Skema Pengambilan Data	47
IV.7	Pembagian Data latih, Data validasi, Data uji	51
IV.8	Tuning Hyperparameter CNN	52
IV.9	Pengujian Data uji menggunakan Model <i>Machine Learning</i> yang telah dilatih	54
IV.10	Analisis Hasil	56
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAAN		57
V.1	Distribusi data Pengukuran RSSI dan Iluminasi	57
V.2	Pengujian <i>Device-free Localization System</i>	59
V.2.1	Pengujian <i>Device-free Localization System</i> menggunakan parameter RSSI	59
V.2.2	Pengujian <i>Device-free Localization System</i> menggunakan parameter Iluminasi	62
V.2.3	Pengujian <i>Device-free Localization System</i> menggunakan parameter RSSI dan Iluminasi	65
V.3	Perbandingan <i>Device-free Localization System</i> dengan <i>Device-based Localization System</i>	68
V.4	Aplikasi yang dapat diterapkan dengan <i>Device-free Localization System</i> yang Menggunakan Penggabungan Parameter RSSI dan Iluminasi	70
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN		71
VI.1	Kesimpulan	71

VI.2 Saran.....	71
DAFTAR PUSTAKA	72
LAMPIRAN A	79
LAMPIRAN B.....	93
LAMPIRAN C.....	94
LAMPIRAN D	95
LAMPIRAN E.....	96
LAMPIRAN F	109
LAMPIRAN G	122
LAMPIRAN H	135

DAFTAR TABEL

Tabel II. 1 Rangkuman studi pustaka dan potensi pengembangan	13
Tabel IV. 1 Metode <i>K-fold cross validation</i>	53
Tabel IV. 2 Kombinasi <i>hyperparameter</i> yang terpilih	54
Tabel V. 1 Tabel perbandingan performa yang dihasilkan pada tiap skenario	69

DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1 Skenario pada <i>Device-free localization</i>	10
Gambar III. 1 Perbedaan antara <i>device-based localization</i> dengan <i>device-free localization</i>	19
Gambar III. 2 Arsitektur dalam jaringan IEEE 802.11	21
Gambar III. 3 Contoh <i>small-scale fading</i> akibat perubahan komponen <i>multipath</i> saat waktu t_1 dan t_2	24
Gambar III. 4 Variasi kuat sinyal akibat <i>pathloss</i> , <i>shadowing</i> , dan <i>multipath effect</i> terhadap jarak	26
Gambar III. 5 Hubungan antara Intensitas cahaya, Flux cahaya, Iluminasi, dan Luminasi.....	28
Gambar III. 6 Ilustrasi pendeteksian pada foto resistor	31
Gambar III. 7 Ilustrasi pendeteksian pada foto dioda.....	32
Gambar III. 8 Jumlah arus yang dihasilkan terhadap tingkat iluminasi cahaya yang terpapar.....	32
Gambar III. 9 Blok diagram pada sensor BH1750FVI.....	34
Gambar III. 10 Contoh topologi <i>star</i>	35
Gambar III. 11 Contoh topologi <i>tree</i>	36
Gambar III. 12 Contoh topologi <i>mesh</i>	37
Gambar III. 13 Arsitektur <i>Convolutional Neural Network</i>	37
Gambar III. 14 Ilustrasi operasi konvolusi pada <i>convolution layer</i>	39

Gambar III. 15 <i>Max pooling</i> dengan <i>stride</i>	40
Gambar IV. 1 Diagram alir tata laksana penelitian.....	43
Gambar IV. 2 Rangkaian skematik alat yang digunakan	45
Gambar IV. 3 <i>Flowchart</i> kerja ESP32 pada setiap wireless sensor nodes	46
Gambar IV. 4 Topologi <i>Wireless Sensor Networks</i> yang digunakan.....	47
Gambar IV. 5 Skema area daerah area pengukuran.....	49
Gambar IV. 6 Struktur data yang diterima server.....	50
Gambar IV. 7 Metode <i>K-fold cross validation</i>	52
Gambar IV. 8 Diagram alir pengolahan data.....	55
Gambar V. 1 Distribusi data RSSI tiap harinya.....	57
Gambar V. 2 Distribusi data iluminasi tiap harinya.....	58
Gambar V. 3 Persebaran nilai error di setiap titik untuk model yang menggunakan RSSI saja.....	59
Gambar V. 4 Hasil prediksi posisi dengan data RSSI di titik-titik dengan error tertinggi	60
Gambar V. 5 Hasil prediksi posisi dengan data RSSI di titik-titik dengan error terendah	61
Gambar V. 6 Persebaran nilai error di setiap titik untuk model yang menggunakan Iluminasi saja	62
Gambar V. 7 Hasil prediksi posisi dengan data Iluminasi di titik-titik dengan <i>error</i> terendah.....	63

Gambar V. 8 Hasil prediksi posisi dengan data Iluminasi di titik-titik dengan <i>error</i> tertinggi.....	64
Gambar V. 9 Persebaran nilai <i>error</i> di setiap titik untuk model yang menggunakan RSSI dan Iluminasi.....	65
Gambar V. 10 Hasil prediksi posisi dengan data RSSI dan Iluminasi di titik-titik dengan <i>error</i> tertinggi.....	66
Gambar V. 11 Hasil prediksi posisi dengan data RSSI dan Iluminasi di titik-titik dengan <i>error</i> tertinggi.....	67
Gambar V. 12 Persebaran nilai <i>error</i> di setiap titik yang dihasilkan <i>Device-based Localization System</i> yang menggunakan RSSI	68