

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
HALAMAN PERNYATAAN PESRSETUJUAN MENYERAHKAN HAK MILIK ATAS TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	vii
ABSTRAK.....	viii
<i>ABSTRACT</i>	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
1.1 Latar Belakang.....	I-1
1.2 Rumusan Masalah.....	I-4
1.3 Tujuan Penelitian	I-5
1.4 Manfaat Penelitian	I-6
1.5 Batasan Masalah	I-8
1.6 Sistematika Penulisan	I-9
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	II-1
2.1 Internet Of Things.....	II-2
2.2 ESP32.....	II-4
2.3 Router.....	II-9
2.4 MikroTik.....	II-11
2.5 <i>Power Bank</i>	II-15
2.6 Firebase.....	II-16
2.7 React.js (React).....	II-20
2.8 Pola Radiasi	II-21
2.9 Visual Studio Code	II-26
2.10 Flowchart	II-26
2.11 Modul WiFi ESP32.....	II-30
2.12 Modul Bluetooth ESP32	II-36
BAB III METODE PENELITIAN	III-1
3.1 Lokasi Penelitian.....	III-1
3.2 Metode Pengumpulan Data.....	III-1
3.3 Pengolahan Data	III-2
3.4 Analisis Data.....	III-2
3.5 Subjek dan Objek Penelitian.....	III-2

3.6	Metode Pembangunan Perangkat.....	III-3
3.7	Tujuan Prototyping	III-4
3.8	Model Sistem	III-7
3.8.1	Analisis Gambaran Umum Alat.....	III-7
3.8.2	Analisis Arsitektur Perancangan Sistem	III-8
3.8.3	Analisis Kebutuhan Fungsional	III-13
3.8.4	Analisis Kebutuhan Non Fungsional	III-14
3.8.5	Analisis Perangkat Keras	III-14
3.8.6	Analisis Perangkat Lunak	III-15
3.8.7	Perancangan Sistem dan Arsitektur Perancangan Program	III-16
3.8.8	Blok Diagram.....	III-22
3.9	Observasi lapangan	III-25
3.10	Validasi Data.....	III-26
3.11	Pengujian Tiap Unit	III-27
3.12	Pengujian Tiap Bagian.....	III-29
3.12.1	Denah pengujian LOS (<i>Line-of-Sight</i>)	III-35
3.12.2	Denah Pengujian non-LOS (<i>Non Line of Sight</i>).....	III-37
3.12.3	Denah Pengujian <i>LOSS</i>	III-38
3.13	Pengujian Sistem.....	III-40
3.13.1	Hasil Pengujian Menggunakan Bluetooth.....	III-42
3.13.2	Hasil Pengujian Menggunakan Beberapa <i>Access Point (AP)</i>	III-44
3.14	Analisis hasil Penelitian	III-45
BAB IV PEMBAHASAN.....		IV-1
4.1	Hasil Pengujian Unit.....	IV-1
4.1.1	Pengujian Sensor ESP32.....	IV-3
4.1.2	Pengujian Integrasi Komponen.....	IV-4
4.1.3	Pengujian Fungsionalitas Sistem	IV-5
4.1.4	Pengujian Keamanan.....	IV-6
4.2	Hasil Pengujian Tiap Bagian.....	IV-10
4.2.1	Hasil Pengujian LOS (<i>Line-of-Sight</i>)	IV-23
4.2.2	Pengujian non-LOS (<i>Non Line of Sight</i>)	IV-29
4.2.3	Pengujian Ketika Terjadi <i>LOSS</i>	IV-40
4.3	Hasil Pengujian Sistem	IV-43
4.3.1	Hasil Pengujian Menggunakan Bluetooth.....	IV-60
4.3.2	Hasil Pengujian Menggunakan Beberapa <i>Access Point (AP)</i>	IV-63
4.4	Analisis Hasil Inovasi Dan Ekonomi Pembatas Area Kerja	IV-66
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		V-1
5.1	Kesimpulan	V-1

5.2	Saran	V-2
DAFTAR PUSTAKA	I
LAMPIRAN	III

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Blok Diagram ESP32	II-6
Gambar 2. 2 ESP32 Pin Layout	II-8
Gambar 2. 3 ESP32 Power Scheme	II-8
Gambar 2. 4 Router Block Diagram dan Arsitektur	II-10
Gambar 2. 5 Block Diagram Mikrotik CCR 1036	II-13
Gambar 2. 6 Flowchart Routing Mikrotik	II-15
Gambar 2. 7 Block Diagram Power Bank.....	II-16
Gambar 2. 8 Arsitektur Firebase pada <i>smart security</i> IoT	II-17
Gambar 2. 9 Induksi Elektromagnetik Terhadap RF	II-22
Gambar 2. 10 Pola Radiasi pada beberapa RF antenna Omni	II-23
Gambar 2. 11 Pola Radiasi RF pada Bidang Azimuth.....	II-24
Gambar 2. 12 Pola Radiasi RF pada Bidang Elevasi.....	II-25
Gambar 2. 13 Flowchart	II-29
Gambar 2. 14 Block Diagram model wifi 802.11 b/g/n.....	II-33
Gambar 2. 15 Pin out 802.11 b/g/n WLAN.....	II-35
Gambar 2. 16 Block Diagram <i>Bluetooht</i> 4.2.....	II-39
Gambar 2. 17 Pinout Bluetooth versi 4.2.....	II-40
Gambar 3. 1 Flowchart Penelitian.....	III-6
Gambar 3. 2 Arsitektur Perangkat.....	III-8
Gambar 3. 3 Flowchart Perancangan Sistem Pembatas Area Kerja	III-11
Gambar 3. 4 Flowchart Arsitektur Program.....	III-17
Gambar 3. 5 Arsitektur Program.....	III-20
Gambar 3. 6 Blok Diagram.....	III-23
Gambar 3. 7 Flowchart Observasi Lapangan.....	III-25
Gambar 3. 8 Flowchart Pengujian Tiap Unit	III-29
Gambar 3. 9 Flowchart Pengujian Bagian	III-32
Gambar 3. 10 Denah Pengujian	III-35
Gambar 3. 11 Denah Pengujian Los	III-36
Gambar 3. 12 Denah Pengujian <i>non-Los</i>	III-37
Gambar 3. 13 Denah Pengujian Ketika Terjadi Loss.....	III-39
Gambar 3. 14 Flowchart Pengujian Sistem.....	III-42
Gambar 4. 1 Pembagian alamat IP dan Routing jaringan pada Mikrotik	IV-8
Gambar 4. 2 Coding Pembagian ruangan berdasarkan gateway IP <i>address</i>	IV-8
Gambar 4. 3 Perintah dari ESP32 untuk Melakukan Auto Konek.....	IV-12
Gambar 4. 4 Router 3 Ruang 4 IP 192.168.174.1/24.....	IV-13
Gambar 4. 5 Router 1 Ruang 2 IP 192.168.150.1/24.....	IV-14
Gambar 4. 6 Router 3 Ruang 4 192.168.120.1/24	IV-14
Gambar 4. 7 Router 4 Ruang 3 192.168.200.1/24	IV-15
Gambar 4. 8 Area Kerja dan posisi AP dengan Batasan -65 sampai -70RSSI	IV-16
Gambar 4. 9 Radius Area Kerja Posis AP di langit-langit.....	IV-17
Gambar 4. 10 Posisi AP di pada tiang	IV-18
Gambar 4. 11 Cover Area 1 sisi dari Antena Omni	IV-18
Gambar 4. 12 Standar Antena dan Jarak Cover Area AP Ketika LOS.....	IV-20
Gambar 4. 13 Pola Radiasi gelombang pancar antena Omni.....	IV-21
Gambar 4. 14 Ping dari Mikrotik ke gateway.....	IV-23
Gambar 4. 15 Denah penempatan AP pembatas area kerja Los	IV-26
Gambar 4. 16 Posisi 0-1m Posisi AP loss Pembatas Area Kerja	IV-27
Gambar 4. 17 Pengaruh sinyal RSSI pembatas area kerja Los.....	IV-28

Gambar 4. 18 Pengujian jarak terdekat 0-1meter.....	IV-31
Gambar 4. 19 Pengujian jarak terdekat 0-1meter pada monitor	IV-31
Gambar 4. 20 Pengujian jarak terdekat 1-5meter.....	IV-32
Gambar 4. 21 Pengujian jarak terdekat 1-5meter pada monitor	IV-32
Gambar 4. 22 Pengujian jarak terdekat 5-10meter.....	IV-33
Gambar 4. 23 Pengujian jarak terdekat 5-10meter pada monitor	IV-33
Gambar 4. 24 Hasil Pengujian <i>ping</i> dan <i>latency</i> pada Mikrotik	IV-35
Gambar 4. 25 Denah penempatan AP pembatas area kerja non-los	IV-37
Gambar 4. 26 Posisi ESP32 terhadap AP pembatas area kerja non-los.....	IV-38
Gambar 4. 27 Pengaruh RSSI ESP32 pembatas area kerja non-los.....	IV-39
Gambar 4. 28 Pengujian <i>Loss</i> Hingga ≥ -70 dB	IV-42
Gambar 4. 29 Perintah <i>Input</i> Program dari ESP32 ke <i>Firestore</i>	IV-46
Gambar 4. 30 Perintah Proses Data Program dari ESP32 ke <i>Firestore</i>	IV-47
Gambar 4. 31 Potensi Kesusakan Pada <i>Firestore</i>	IV-48
Gambar 4. 32 Statistik Aktivitas yang Terjadi Pada <i>Database</i>	IV-49
Gambar 4. 33 Perintah <i>Output</i> Program yang dilakukan oleh <i>React.js</i>	IV-51
Gambar 4. 34 Tampilan Data Yang Siap Digunakan.....	IV-52
Gambar 4. 35 Data Monitoring Menunjukkan Sinyal Sangat Baik	IV-53
Gambar 4. 36 Data Monitoring Dalam 10Menit Data Tx dan Rx Dikirim.....	IV-54
Gambar 4. 37 Data Monitoring Dalam 20Menit Data Tx dan Rx Dikirim.....	IV-55
Gambar 4. 38 Data Monitoring Kondisi Sinyal Troli Lumayan Buruk	IV-56
Gambar 4. 39 Data Monitoring 10Menit Data Tx dan Rx Dikirim & Ping	IV-56
Gambar 4. 40 Error Ketika 2 Program Berjalan Bersamaan.....	IV-61
Gambar 4. 41 Error Timeout.....	IV-62
Gambar 4. 42 Denah Lokasi Pengujian dengan 4 AP	IV-65
Gambar 4. 43 Denah Penempatan AP pada Ruang Pembelanjaan	IV-68
Gambar 4. 44 Pola Radiasi dan 3d pole omni.....	IV-69
Gambar 4. 45 Simulasi non-LOS antenna omni	IV-70
Gambar 4. 46 Jenis Antena <i>Omnidirectional</i>	IV-70
Gambar 4. 47 Denah Penempatan AP <i>Enterprise</i> dan <i>Branch Office</i>	IV-74
Gambar 4. 48 Ruckus ZF7372	IV-75
Gambar 4. 49 Jenis Antena Ruckus ZF7372.....	IV-76
Gambar 4. 50 Contoh Penggunaan di Area Kerja Pembelanjaan	IV-77

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Tanpa Hambatan.....	IV-23
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Tanpa Hambatan.....	IV-24
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Dengan Hambatan	IV-29
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Tanpa Hambatan.....	IV-36
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian 1 Troli	IV-52
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian 2 Troli	IV-54
Tabel 4. 7 Hasil Pengujian 2 Troli dalam 10x Pengujian	IV-55