

DAFTAR ISI

ABSTRAKSI	ii
<i>ABSTRACT</i>	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR TABEL	xxii
DAFTAR LAMPIRAN	xxvi
DAFTAR ISTILAH	xxvii
BAB I PENDAHULUAN	28
I.1 Latar Belakang	28
I.2 Perumusan Masalah	32
I.3 Tujuan Penelitian	32
I.4 Batasan Penelitian	32
I.5 Manfaat Penelitian	33
I.6 Sistematika Penelitian	33
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	35
II.1 Mitra dan Konsep Pendukung dalam Pengembangan Aplikasi	35
II.1.1 Mitra PT Multi Instrumentasi	35
II.1.2 Konsep <i>Non-Revenue Water</i>	37
II.1.3 Konsep <i>User Experience Design</i> dan <i>User Interface Design</i>	37
II.1.4 Konsep <i>Smart dashboard</i>	39
II.2 Perangkat Pengembangan Aplikasi	40
II.2.1 <i>Application Programming Interface (API)</i>	40
II.2.2 <i>Cascading Style Sheet (CSS)</i>	41

II.2.3 Github	42
II.2.4 Figma	43
II.2.5 <i>Hypertext Markup Language (HTML)</i>	44
II.2.6 LoRaWAN	44
II.2.7 <i>Internet of things (IoT)</i>	45
II.2.8 <i>Itron Cyble</i>	46
II.2.9 Javascript	47
II.2.10 <i>Web Service</i>	48
II.2.11 Node JS	49
II.2.12 Meter Air Linflow	49
II.2.13 React JS	50
II.2.14 <i>Representational State Transfer (REST)</i>	51
II.2.15 Postman	52
II.2.16 <i>Single Page Application (SPA)</i>	52
II.2.17 Draw.io	53
II.2.18 Visual Studio Code	54
II.3 <i>Unified Modeling Language (UML)</i>	54
II.3.1 <i>Activity Diagram</i>	55
II.3.2 <i>Class Diagram</i>	56
II.3.3 <i>Deployment Diagram</i>	57
II.3.4 <i>Entity Relationship Diagram (ERD)</i>	58
II.3.5 <i>Sequence Diagram</i>	59
II.3.6 <i>Use Case Diagram</i>	61
II.4 Metode Pengembangan Perangkat Lunak	62
II.4.1 Iterative Incremental	62
II.4.2 Perbandingan Metode Pengembangan Perangkat Lunak	63
II.5 Metode Pengujian Aplikasi	64
II.5.1 <i>Usability Testing</i>	64

II.5.2 <i>Single Ease Question (SEQ)</i>	64
II.5.3 <i>System Usability Scale (SUS)</i>	65
II.6 Penelitian Terdahulu	68
BAB III METODE PENELITIAN	70
III.1 Pengembangan Model Konseptual	70
III.2 Sistematika Penyelesaian Masalah	71
III.3 Metode Pengumpulan Data	72
III.3.1 Wawancara dan <i>Focus Group Discussion</i>	72
III.3.2 Studi Literatur	73
III.3.3 Survei	74
III.4 Alasan Pemilihan Metode	74
BAB IV ANALISIS DAN PERANCANGAN	77
IV.1 Analisis	77
IV.1.1 Analisis Kebutuhan Pengguna	77
IV.1.2 Analisis Kebutuhan Sistem	80
IV.1.2.1 Analisis Kebutuhan Fungsional	80
IV.1.2.2 Analisis Kebutuhan Non-Fungsional	81
IV.2 Perancangan	81
IV.2.1 <i>Use Case Diagram</i>	82
IV.2.1.1 <i>Use Case Scenario Role User Kepala Bagian Keuangan</i>	83
IV.2.1.1.1 <i>Use Case Scenario Masuk Akun</i>	83
IV.2.1.1.2 <i>Use Case Scenario Melihat Rangkuman Data Perangkat Pembaca Air</i>	84
IV.2.1.1.3 <i>Use Case Scenario Melihat Detail Perangkat Pembaca air</i>	85
IV.2.1.1.4 <i>Use Case Scenario Mengelola Akun Pelanggan Air</i>	87
IV.2.1.1.5 <i>Use Case Scenario Mengelola Akun Seksi kas billing</i>	88
IV.2.1.1.6 <i>Use Case Scenario Mengelola Akun Petugas Lapangan</i>	90
IV.2.1.1.7 <i>Use Case Scenario Mengelola Laporan Pengaduan</i>	92
IV.2.1.1.8 <i>Use Case Scenario Melihat Rangkuman Data Billing</i>	95

IV.2.1.1.9 <i>Use Case Scenario</i> Mengelola Harga Air	96
IV.2.1.2 <i>Use Case Scenario Role User</i> Seksi Kas Billing	98
IV.2.1.2.1 <i>Use Case Scenario</i> Masuk Akun	98
IV.2.1.2.2 <i>Use Case Scenario</i> Melihat Rangkuman Data Perangkat Pembaca Air	99
IV.2.1.1.3 <i>Use Case Scenario</i> Melihat Detail Perangkat Pembaca air	100
IV.2.1.2.4 <i>Use Case Scenario</i> Mengelola Laporan Pengaduan	102
IV.2.1.2.5 <i>Use Case Scenario</i> Melihat Rangkuman Data <i>Billing</i>	104
IV.2.1.2.6 <i>Use Case Scenario</i> Melihat Harga Air	105
IV.2.1.2.7 <i>Use Case Scenario</i> Mengelola <i>Request</i> Pemasangan Pelanggan	106
IV.2.1.3 <i>Use Case Scenario Role User</i> Pelanggan Air	109
IV.2.1.3.1 <i>Use Case Scenario</i> Registrasi Akun	109
IV.2.1.3.2 <i>Use Case Scenario</i> Masuk Akun	110
IV.2.1.3.3 <i>Use Case Scenario</i> Mengajukan Pemasangan <i>Device</i>	111
IV.2.1.3.4 <i>Use Case Scenario</i> Melihat Status dari Perangkat Pembaca Air	113
IV.2.1.3.5 <i>Use Case Scenario</i> Melihat Statistik Penggunaan Air	114
IV.2.1.3.6 <i>Use Case Scenario</i> Melakukan Pembayaran	115
IV.2.1.3.7 <i>Use Case Scenario</i> Melihat Riwayat Tagihan Air	117
IV.2.1.3.8 <i>Use Case Scenario</i> Melakukan Pengaturan Target Penggunaan Air	118
IV.2.1.3.9 <i>Use Case Scenario</i> Membuat Laporan Pengaduan	119
IV.2.1.4 <i>Use Case Scenario Role User</i> Petugas Lapangan	121
IV.2.1.4.1 <i>Use Case Scenario</i> Masuk Akun	121
IV.2.1.4.2 <i>Use Case Scenario</i> Melihat Detail Perangkat Pembaca Air	122
IV.2.1.4.3 <i>Use Case Scenario</i> Mengelola Status Laporan Pengaduan	123
IV.2.1.4.4 <i>Use Case Scenario</i> Melakukan Pemasangan <i>Device</i>	125
IV.2.2 <i>Activity Diagram</i>	128
IV.2.2.1 <i>Activity Diagram Role</i> Kepala Bagian Keuangan	128
IV.2.2.1.1 <i>Activity Diagram</i> Masuk Akun	128
IV.2.2.1.2 <i>Activity Diagram</i> Melihat Rangkuman Data Perangkat Pembaca Air	129

IV.2.2.1.3 <i>Activity Diagram</i> Melihat Detail Perangkat Pembaca air	130
IV.2.2.1.4 <i>Activity Diagram</i> Mengelola Akun Pelanggan Air	131
IV.2.2.1.5 <i>Activity Diagram</i> Mengelola Akun Seksi kas billing	132
IV.2.2.1.6 <i>Activity Diagram</i> Mengelola Akun Petugas Lapangan	135
IV.2.2.1.7 <i>Activity Diagram</i> Mengelola Laporan Pengaduan	137
IV.2.2.1.8 <i>Activity Diagram</i> Melihat Rangkuman Data <i>Billing</i>	138
IV.2.2.1.9 <i>Activity Diagram</i> Mengelola Harga Air	140
IV.2.2.2 <i>Activity Diagram Role</i> Seksi Kas Billing	142
IV.2.2.2.1 <i>Activity Diagram</i> Masuk Akun	142
IV.2.2.2.2 <i>Activity Diagram</i> Melihat Rangkuman Data Perangkat Pembaca air	143
IV.2.2.2.3 <i>Activity Diagram</i> Melihat Detail Perangkat Pembaca air	145
IV.2.2.2.4 <i>Activity Diagram</i> Mengelola Laporan Pengaduan	146
IV.2.2.2.5 <i>Activity Diagram</i> Melihat Rangkuman Data <i>Billing</i>	148
IV.2.2.2.6 <i>Activity Diagram</i> Melihat Harga Air	149
IV.2.2.2.7 <i>Activity Diagram</i> Mengelola <i>Request</i> Pemasangan Pelanggan	150
IV.2.2.3 <i>Activity Diagram Role</i> Pelanggan Air	152
IV.2.2.3.1 <i>Activity Diagram</i> Registrasi Akun	152
IV.2.2.3.2 <i>Activity Diagram</i> Masuk Akun	154
IV.2.2.3.3 <i>Activity Diagram</i> Mengajukan Pemasangan <i>Device</i>	155
IV.2.2.3.4 <i>Activity Diagram</i> Melihat Status dari Perangkat Pembaca Air	156
IV.2.2.3.5 <i>Activity Diagram</i> Melihat Statistik Penggunaan Air	157
IV.2.2.3.6 <i>Activity Diagram</i> Melakukan Pembayaran	159
IV.2.2.3.7 <i>Activity Diagram</i> Melihat Riwayat Tagihan Air	161
IV.2.2.3.8 <i>Activity Diagram</i> Melakukan Pengaturan Target Penggunaan Air	162
IV.2.2.3.9 <i>Activity Diagram</i> Membuat Laporan Pengaduan	163
IV.2.2.4 <i>Activity Diagram Role</i> Petugas Lapangan	165
IV.2.2.4.1 <i>Activity Diagram</i> Masuk Akun	165
IV.2.2.4.2 <i>Activity Diagram</i> Melihat Detail Perangkat Pembaca Air	166

IV.2.2.4.3 <i>Activity Diagram</i> Mengelola Status Laporan Pengaduan	168
IV.2.2.4.4 <i>Activity Diagram</i> Melakukan Pemasangan <i>Device</i>	170
IV.2.3 <i>Entity Relationship Diagram</i> (ERD)	172
IV.2.4 Class Diagram	174
IV.2.5 <i>Sequence Diagram</i>	175
IV.2.3.1 <i>Sequence Diagram</i> Role Kepala Bagian Keuangan	175
IV.2.3.1.1 <i>Sequence Diagram</i> Masuk Akun	175
IV.2.5.1.2 <i>Sequence Diagram</i> Melihat Rangkuman Data Perangkat Pembaca Air	176
IV.2.5.1.3 <i>Sequence Diagram</i> Melihat Detail Perangkat Pembaca air	177
IV.2.5.1.4 <i>Sequence Diagram</i> Mengelola Akun Pelanggan Air	178
IV.2.5.1.5 <i>Sequence Diagram</i> Mengelola Akun Seksi kas billing	179
IV.2.5.1.6 <i>Sequence Diagram</i> Mengelola Akun Petugas Lapangan	182
IV.2.5.1.7 <i>Sequence Diagram</i> Mengelola Laporan Pengaduan	184
IV.2.5.1.8 <i>Sequence Diagram</i> Melihat Rangkuman Data <i>Billing</i>	186
IV.2.5.1.9 <i>Sequence Diagram</i> Mengelola Harga Air	187
IV.2.5.2 <i>Sequence Diagram</i> Role Seksi Kas Billing	189
IV.2.5.2.1 <i>Sequence Diagram</i> Masuk Akun	189
IV.2.5.2.2 <i>Sequence Diagram</i> Melihat Rangkuman Data Perangkat Pembaca air	190
IV.2.5.2.3 <i>Sequence Diagram</i> Melihat Detail Perangkat Pembaca air	191
IV.2.5.2.4 <i>Sequence Diagram</i> Mengelola Laporan Pengaduan	192
IV.2.5.2.5 <i>Sequence Diagram</i> Melihat Rangkuman Data <i>Billing</i>	194
IV.2.5.2.6 <i>Sequence Diagram</i> Melihat Harga Air	195
IV.2.5.2.7 <i>Sequence Diagram</i> Mengelola <i>Request</i> Pemasangan Pelanggan	196
IV.2.5.3 <i>Sequence Diagram</i> Role Pelanggan Air	198
IV.2.5.3.1 <i>Sequence Diagram</i> Registrasi Akun	198
IV.2.5.3.2 <i>Sequence Diagram</i> Masuk Akun	199
IV.2.5.3.3 <i>Sequence Diagram</i> Mengajukan Pemasangan <i>Device</i>	200
IV.2.5.3.4 <i>Sequence Diagram</i> Melihat Status dari Perangkat Pembaca Air	202

IV.2.5.3.5 <i>Sequence Diagram</i> Melihat Statistik Penggunaan Air	203
IV.2.5.3.6 <i>Sequence Diagram</i> Melakukan Pembayaran	204
IV.2.5.3.7 <i>Sequence Diagram</i> Melihat Riwayat Tagihan Air	206
IV.2.5.3.8 <i>Sequence Diagram</i> Melakukan Pengaturan Target Penggunaan Air	207
IV.2.5.3.9 <i>Sequence Diagram</i> Membuat Laporan Pengaduan	208
IV.2.3.4 <i>Sequence Diagram Role</i> Petugas Lapangan	209
IV.2.5.4.1 <i>Sequence Diagram</i> Masuk Akun	209
IV.2.5.4.2 <i>Sequence Diagram</i> Melihat Detail Perangkat Pembaca Air	210
IV.2.5.4.3 <i>Sequence Diagram</i> Mengelola Status Laporan Pengaduan	211
IV.2.3.5.4 <i>Sequence Diagram</i> Melakukan Pemasangan <i>Device</i>	212
IV.2.6 <i>Deployment Diagram</i>	214
BAB V IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN	216
V.1 Iterative Incremental Iteratif Pertama	216
V.1.1 Tahap <i>Planning</i>	216
V.1.2 Tahap <i>Requirement</i>	219
V.1.3 Tahap <i>Analysis</i> dan <i>Design</i>	219
V.1.4 Tahap <i>Implementation</i>	219
V.1.5 Tahap <i>Testing</i>	224
V.1.5.1 <i>Usability Testing</i>	224
V.1.5.1.1 Skenario Pengujian Aplikasi	225
V.1.5.1.2 Daftar pertanyaan <i>Single Ease Question</i> (SEQ)	229
V.1.5.1.3 Daftar pertanyaan <i>System Usability Scale</i> (SUS)	230
V.1.6 Tahap <i>Evaluation</i>	232
V.1.6.1 Hasil <i>Single Ease Question</i> (SEQ)	232
V.1.6.2 Hasil <i>System Usability Scale</i> (SUS)	234
V.2 Iterative Incremental Iteratif Kedua	235
V.2.1 Tahap <i>Planning</i>	235
V.2.2 Tahap <i>Requirement</i>	236

V.2.3 Tahap <i>Analysis</i> dan <i>Design</i>	237
V.2.3.1 <i>Use Case Scenario</i>	237
V.2.3.1.1 <i>Use Case Scenario</i> Memulai Percakapan pada Forum Laporan Pengaduan (Pelanggan Air)	238
V.2.3.1.2 <i>Use Case Scenario</i> Membalas Pesan Pelanggan Air pada Forum Laporan Pengaduan (Petugas Lapangan)	239
V.2.3.1.2 <i>Use Case Scenario</i> Membalas Pesan Pelanggan Air pada Forum Laporan Pengaduan (Seksi Kas Billing)	241
V.2.3.2 <i>Activity Diagram</i>	242
V.2.3.2.1 <i>Activity Diagram</i> Memulai Percakapan pada Forum Laporan Pengaduan (Pelanggan Air)	243
V.2.3.2.2 <i>Activity Diagram</i> Membalas Pesan Pelanggan Air pada Forum Laporan Pengaduan (Petugas Lapangan)	245
V.2.3.2.3 <i>Activity Diagram</i> Membalas Pesan Pelanggan Air pada Forum Laporan Pengaduan (Seksi Kas Billing)	247
V.2.3.3 Entity Relational Diagram (ERD)	249
V.2.3.4 Class Diagram	249
V.2.3.5 <i>Sequence Diagram</i>	251
V.2.3.5.1 <i>Sequence Diagram</i> Memulai Percakapan pada Forum Laporan Pengaduan (Pelanggan Air)	251
V.2.3.5.2 <i>Sequence Diagram</i> Membalas Pesan Pelanggan Air pada Forum Laporan Pengaduan (Petugas Lapangan)	253
V.2.3.5.3 <i>Sequence Diagram</i> Membalas Pesan Pelanggan Air pada Forum Laporan Pengaduan (Seksi Kas Billing)	255
V.2.4 Tahap <i>Implementation</i>	257
V.2.5 Tahap <i>Testing</i>	259
V.2.5.1 <i>Usability Testing</i>	259
V.2.5.1.1 Skenario Pengujian Aplikasi	260
V.2.5.2.2 Daftar Pertanyaan <i>Single Ease Question</i> (SEQ)	264
V.2.5.2.3 Daftar Pertanyaan <i>System Usability Scale</i> (SUS)	266

V.2.6 Tahap <i>Evaluation</i>	266
V.2.6.1 Hasil <i>Single Ease Question</i> (SEQ)	267
V.2.6.2 Hasil <i>System Usability Scale</i> (SUS)	269
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	271
VI.1 Kesimpulan	271
VI.2 Saran	272
DAFTAR PUSTAKA	273
LAMPIRAN	279