

DAFTAR ISI

Halaman Sampul Dalam	i
Halaman Judul	ii
Halaman Pengesahan	iii
Persetujuan Tim Promotor	iv
Persetujuan Tim Penguji	v
PERNYATAAN	vi
SPESIFIKASI PENELITIAN	vii
PRAKATA	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR SINGKATAN PENTING	xvi
INTISARI	xvii
ABSTRACT	xviii
 Bab 1 PENDAHULUAN	 1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	5
1.4 Tujuan Penelitian	6
1.5 Keaslian atau Kebaruan Penelitian	7
1.6 Kontribusi Keilmuan	9
1.7 Manfaat Penelitian	9
 Bab 2 TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	 10
2.1 Tinjauan Pustaka	10
2.1.1 Antena-Jamak Penerima OFDM/DVB-T2	10
2.1.2 Penelitian Lain Terkait	25
2.2 Landasan Teori	27
2.2.1 Pengantar DVB-T2 dan Antena-Jamak	27
2.2.2 Rumusan Usulan	36
2.2.3 Teknik Pengukuran Indikator yang Dikaji	52
2.3 Hipotesis	59
 Bab 3 METODE PENELITIAN	 60
3.1 Alat dan Bahan	60
3.1.1 Alat	60
3.1.2 Bahan	62
3.2 Prosedur Pelaksanaan	65
3.2.1 Penerimaan Menggunakan Antena-Tunggal	67
3.2.2 Perumusan Teknik Antena-Jamak Usulan	76
3.2.3 Simulasi Teknik Antena-Ganda Berpenala-Tunggal	78
3.2.4 Implementasi Teknik Antena-Ganda Berpenala-Tunggal	83
3.3 Kesulitan dan Cara Mengatasinya	99
3.3.1 Peralatan	99
3.3.2 Ruang	100
3.3.3 Ketersediaan Siaran TV	100

Bab 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	102
4.1 Penerimaan Memakai Antena-Tunggal	102
4.1.1 Penerimaan Lincak/Bergerak-Luar Ruang Kanal 47 UHF	102
4.1.2 Penerimaan Stasioner Dalam-Ruang	107
4.1.3 Kajian Besaran Pendeskripsi Kualitas Isyarat	116
4.2 Rumusan Usulan	128
4.3 Simulasi Teknik Antena-Ganda	128
4.3.1 Kondisi Kanal dan Keberhasilan SA	129
4.3.2 Peningkatan Keberhasilan DA	132
4.3.3 Konsistensi Kontribusi Antena	133
4.4 Implementasi Teknik Antena-Ganda	134
4.4.1 Terkendali Suara-dan-Gambar	135
4.4.2 Terkendali Gambar-saja	142
4.4.3 Terkendali Suara-saja	144
4.4.4 Perbandingan Lintas Ragam CQ	145
4.5 Perbandingan dengan Penelitian Terdahulu	146
4.5.1 Kompleksitas, Kompatibilitas, dan Imbal-Balik	146
4.5.2 Unjuk-Kerja	148
4.6 Spesifikasi Sistem	152
4.6.1 Sifat Heuristik, Keberlakuan, dan Justifikasi Algoritma	152
4.6.2 Spesifikasi Implementasi dan Aplikasi	153
 Bab 5 KESIMPULAN DAN SARAN	 157
5.1 Kesimpulan	157
5.2 Saran	158
 DAFTAR PUSTAKA	 159

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Ilustrasi tujuan penelitian	6
Gambar 2.1 Diagram Venn ranah penelitian OFDM dan antena-jamak.	10
Gambar 2.2 Simulasi Vook dan Baum [23].	11
Gambar 2.3 Simulasi Dammann dan Kaiser [26].	12
Gambar 2.4 Simulasi Brousseau dkk. [32] berdasar data nyata.	13
Gambar 2.5 Simulasi Okada dkk. [24].	14
Gambar 2.6 Simulasi Slimane [25].	14
Gambar 2.7 Simulasi Kang dan Lehnert [27].	16
Gambar 2.8 Simulasi Kang dkk. [30].	17
Gambar 2.9 Implementasi Kojiya dkk. [18].	18
Gambar 2.10 Implementasi Pham dkk. [19].	19
Gambar 2.11 Simulasi Yang dkk. [35].	21
Gambar 2.12 Simulasi Aoyama dkk. [28].	21
Gambar 2.13 Implementasi Kuwahara dkk. [20].	22
Gambar 2.14 Simulasi Noritomo dkk.[29].	23
Gambar 2.15 Diagram kotak garis-besar pengirim dan penerima OFDM.	28
Gambar 2.16 Pemancaran beberapa program pada TV analog dan digital [46].	28
Gambar 2.17 Ilustrasi pengemasan beberapa program dalam satu kanal DVB-T2.	29
Gambar 2.18 Bagian-bagian penerima DVB-T2.	30
Gambar 2.19 Ilustrasi fenomena lintasan-jamak.	31
Gambar 2.20 Ilustrasi tanggapan frekuensi kanal radio [46].	32
Gambar 2.21 Perbedaan antara penerimaan antena-tunggal dengan antena-jamak.	33
Gambar 2.22 Ilustrasi teknik antena-jamak ragam penggabungan dan ragam pemilihan.	34
Gambar 2.23 Alternatif letak pemaduan.	35
Gambar 2.24 Bentuk dasar teknik usulan.	39
Gambar 2.25 Deskripsi konseptual teknik usulan [53].	40
Gambar 2.26 Ilustrasi konversi keberhasilan sesaat menjadi keberhasilan sampel.	44
Gambar 2.27 Ilustrasi pengertian sampel dan keberhasilan penerimaan.	46
Gambar 2.28 Ilustrasi penghitungan durasi keberhasilan SA setara.	47
Gambar 2.29 Ilustrasi penghitungan durasi adanya penerimaan yang berhasil.	48
Gambar 2.30 Ilustrasi penghitungan durasi koinsidensi.	49
Gambar 2.31 Ilustrasi kasus redundan dan komplementer.	50
Gambar 2.32 Model sistem pembandingan.	50
Gambar 2.33 Ilustrasi diagram persaatan kontribusi antena.	52
Gambar 2.34 Pengukuran serentak untuk keperluan pembandingan.	55
Gambar 2.35 Perbedaan isyarat akibat pencabangan paralel.	56
Gambar 2.36 Pengukuran komparatif serentak untuk MA.	57
Gambar 2.37 Penambahan perangkat pengamat keadaan internal perangkat DA.	58
Gambar 3.1 Konfigurasi dasar ragam SA.	61
Gambar 3.2 Informasi tambahan secara OSD.	62
Gambar 3.3 Deskripsi geometris letak Tx – Rx.	64
Gambar 3.4 Alur kegiatan penelitian.	65

Gambar 3.5 Alur kegiatan penerimaan menggunakan SA.	67
Gambar 3.6 Ilustrasi pengukuran ragam SI-SA.	68
Gambar 3.7 Ilustrasi pengukuran ragam MO-SA berdua.	70
Gambar 3.8 Contoh hasil rekaman video.	71
Gambar 3.9 Contoh hasil rekaman rute.	72
Gambar 3.10 Peralatan pengukuran penerimaan bergerak.	72
Gambar 3.11 Tata letak peralatan dalam penerimaan bergerak.	73
Gambar 3.12 Diagram persaatan perekaman rute dan perekaman video.	74
Gambar 3.13 Pemilahan model menjadi bagian proses dan bagian pengendali.	76
Gambar 3.14 Teknik antena-jamak sebagai sistem kendali umpan-balik.	77
Gambar 3.15 Ilustrasi pengertian simulasi algoritma DA.	78
Gambar 3.16 Realisasi teknik DA dalam simulasi.	80
Gambar 3.17 Perbedaan model akibat gandengan elektromagnetis antar antena.	84
Gambar 3.18 Rincian bagian detektor keberhasilan.	85
Gambar 3.19 Rincian bagian pengamat kegagalan dan pegiat.	88
Gambar 3.20 Untai elektronis (tersederhanakan) model perangkat-keras.	90
Gambar 3.21 Konfigurasi DA dan konfigurasi pengukuran dalam uji-coba.	93
Gambar 3.22 Diagram persaatan uji-coba model implementasi.	95
Gambar 3.23 Konfigurasi ideal pengujian implementasi.	98
Gambar 4.1 Contoh suatu penggal rute dan keberhasilannya.	103
Gambar 4.2 Paket TS rekaman lima rute [56].	106
Gambar 4.3 Ilustrasi maksud antena terkondisikan.	108
Gambar 4.4 Pesat keberhasilan dua kanal dua lokasi [57].	109
Gambar 4.5 Variasi arah azimuth keberhasilan dua kanal satu lokasi [57].	110
Gambar 4.6 Pesat keberhasilan dua kanal satu lokasi [57].	111
Gambar 4.7 Variasi arah azimuth keberhasilan satu kanal satu lokasi [57].	111
Gambar 4.8 Variasi besaran arah azimuth [57].	112
Gambar 4.9 Keberhasilan penerimaan 50 detik [52].	114
Gambar 4.10 Distribusi kumulatif peluang dan komplemennya [52], [57].	116
Gambar 4.11 Kaitan <i>CNR</i> dengan <i>BER</i> penerimaan berhasil pada MO [52].	117
Gambar 4.12 Alur analisis statistis kajian <i>CNR</i> dan <i>BER</i> [51].	117
Gambar 4.13 Statistika relatif, diurutkan berdasar <i>CNR</i> [51].	122
Gambar 4.14 Statistika relatif, diurutkan berdasar <i>BER</i> pra-LDPC [51].	123
Gambar 4.15 Statistika relatif, diurutkan berdasar <i>BER</i> pasca-LDPC [51].	124
Gambar 4.16 Perbandingan batas berhasil-gagal antara MO dengan SI [51].	127
Gambar 4.17 Hasil simulasi (terkendali gambar, bergerak): kondisi kanal [53].	130
Gambar 4.18 Hasil simulasi (terkendali gambar, bergerak): unjuk-kerja DA [53].	132
Gambar 4.19 Hasil simulasi (terkendali gambar, bergerak): konsistensi antena [53].	134
Gambar 4.20 Penerimaan arah CW posisi 1 lokasi #1 (terkendali gambar-dan-suara).	135
Gambar 4.21 Penerimaan di posisi 1 lokasi #1 (terkendali gambar-dan-suara).	136
Gambar 4.22 Penerimaan di lokasi #1 (terkendali gambar-dan-suara).	137
Gambar 4.23 Penerimaan pada ragam terkendali gambar-dan-suara.	137
Gambar 4.24 Taksiran indikator CW pos. 1 lok. #1 (terkendali gambar-dan-suara).	138
Gambar 4.25 Taksiran indikator di posisi 1 lokasi #1 (terkendali gambar-dan-suara).	139

Gambar 4.26 Taksiran indikator di lokasi #1 (terkendali gambar-dan-suara).	140
Gambar 4.27 Taksiran pada ragam terkendali gambar-dan-suara.	140
Gambar 4.28 Rangkuman hasil untuk ragam terkendali gambar-dan-suara.	141
Gambar 4.29 Rangkuman hasil untuk ragam terkendali gambar-saja.	143
Gambar 4.30 Rangkuman hasil untuk ragam terkendali suara-saja.	144
Gambar 4.31 Perbandingan lintas ragam besaran kendali.	145
Gambar 4.32 Fotograf instalasi peralatan uji implementasi.	156

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Keterlibatan penala-tunggal dan suara/gambar terpulihkan	8
Tabel 2.1 Lingkup teknologi dalam penelitian yang ditinjau	24
Tabel 2.2 Teknik pemaduan dalam penelitian yang ditinjau	24
Tabel 3.1 Rincian Peralatan	60
Tabel 3.2 Fasilitas dan informasi tambahan yang dimanfaatkan.	63
Tabel 3.3 Parameter pancar kanal yang diamati [57]	65
Tabel 3.4 Pengertian ragam-ragam operasi dalam percobaan	66
Tabel 3.5 Format tabel hasil pengukuran SA-SI	68
Tabel 3.6 Format tabel hasil pengukuran serentak dua penerima antena-tunggal	75
Tabel 3.7 Format tabel hasil perekaman berkas TS, salah satu antena	75
Tabel 3.8 Rincian aturan pemilihan antena	81
Tabel 3.9 Ilustrasi notasi dan algoritma memakai data hipotetis	81
Tabel 3.10 Ragam pengendalian	94
Tabel 3.11 Format tabel pendataan di satu titik uji untuk setiap ragam CQ	97
Tabel 4.1 Lima rute perekaman paket data [56]	105
Tabel 4.2 Durasi rekaman paket dan main-ulang [56]	106
Tabel 4.3 Jumlah paket per detik dan per kilometer [56]	106
Tabel 4.4 Rangkuman pemeringkatan lima rute [56]	106
Tabel 4.5 Perbedaan SL dan SQ akibat perubahan posisi/arah antena, kanal 29 [56]	107
Tabel 4.6 Pengaruh penyelubungan antena terhadap SL dan SQ [56]	107
Tabel 4.7 Cuplikan 50 detik penerimaan MO	113
Tabel 4.8 Statistik 540 sampel SI	114
Tabel 4.9 Statistik penggal 669 sampel MO [52]	115
Tabel 4.10 Representasi grafis hubungan probabilistik	115
Tabel 4.11 Contoh penggalan data sepuluh sampel [51]	120
Tabel 4.12 Sebagian data hasil penerimaan MO, diurutkan berdasar CNR ($j = 1$) [51]	121
Tabel 4.13 Definisi dan rentang pengurut (k) berdasar besaran pengurutnya	121
Tabel 4.14 Rangkuman hasil pengurutan [51]	125
Tabel 4.15 Rute pengukuran untuk koleksi data simulasi [53]	129
Tabel 4.16 Rangkuman data untuk simulasi [53]	129
Tabel 4.17 Hasil arah CW posisi 1 lokasi #1 pada CQ #1: suara dan gambar	135
Tabel 4.18 Cacah sampel berhasil posisi 1 lokasi #1 (terkendali gambar-dan-suara)	136
Tabel 4.19 Penerimaan di lokasi #1 (terkendali gambar-dan-suara)	136
Tabel 4.20 Keberhasilan penerimaan (terkendali gambar-dan-suara)	137
Tabel 4.21 Rincian indikator arah CW pos. 1 lok #1 (terkendali gambar-dan-suara)	138
Tabel 4.22 Taksiran indikator arah CW pos. 1 lok #1 (terkendali gambar-dan-suara)	138
Tabel 4.23 Taksiran indikator di posisi 1 lokasi #1 (terkendali gambar-dan-suara)	139
Tabel 4.24 Taksiran indikator lokasi #1 (terkendali gambar-dan-suara)	139
Tabel 4.25 Taksiran indikator pada ragam terkendali gambar-dan-suara	140
Tabel 4.26 Rangkuman hasil untuk ragam terkendali gambar-saja	141
Tabel 4.27 Rangkuman hasil untuk ragam terkendali suara-saja	142
Tabel 4.28 Kompleksitas dan kompatibilitas terhadap usulan penelitian terdahulu	147

Tabel 4.29 Kutipan hasil Akamine dkk. [34] satu dan empat antena	149
Tabel 4.30 Kutipan hasil Kojiya dkk. [18] dengan dua dan empat antena	149
Tabel 4.31 Kutipan hasil Pham dkk. [19] dengan empat antena	149
Tabel 4.32 Perbandingan perolehan	150
Tabel 4.33 Kemampuan mengubah dari tidak nyaman menjadi nyaman	152
Tabel 4.34 Rentang perolehan bersyarat $T_f > T_R$	152
Tabel 4.35 Spesifikasi minimal untuk uji-coba implementasi	153
Tabel 4.36 Spesifikasi faktual dalam uji-coba implementasi	154
Tabel 4.37 Spesifikasi minimal untuk aplikasi di pengguna	154
Tabel 4.38 Spesifikasi yang disarankan untuk aplikasi di pengguna	154