

DAFTAR ISI

SURAT PERNYATAAN	vi
KARYA ASLI TUGAS AKHIR	vi
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	vii
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Tahapan Penelitian	5
1.7 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN LITERATUR.....	7
2.1 <i>Reinforcement Learning</i>	7
2.1.1 Komponen utama <i>Reinforcement Learning</i>	7
2.1.2 Cara kerja <i>Reinforcement Learning</i>	8
2.1.3 <i>Markov Decision Process</i> (MDP).....	9
2.1.4 <i>Partially Observable Markov Decision Process</i> (POMDP)	10
2.2 <i>Multi-Agent Reinforcement Learning</i>	10
2.2.1 Tantangan dalam <i>Multi-Agent Reinforcement Learning</i>	11
2.2.2 Koordinasi antar agen	12
2.2.3 <i>Independen Reinforcement Learning</i>	12
2.2.4 Kooperatif <i>Reinforcement Learning</i>	12
2.2.5 <i>Shared Policy</i> dan <i>Shared Reward</i>	13
2.3 <i>Proximal Policy Optimization</i> (PPO).....	13
2.4 <i>Game Bomberman</i> sebagai Lingkungan Penelitian	16
2.4.1 Waktu penangkapan	18
2.4.2 <i>Coverage</i> / <i>Angular Dispersion</i>	19
2.4.3 <i>Overlap rate</i>	21
2.5 <i>Unity Game Engine</i>	21
2.6 <i>Unity ML-Agents Toolkit</i>	22
2.7 Penelitian Terdahulu	22
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	27
3.1 Perancangan Sistem	28

3.1.1	Deskripsi Lingkungan <i>Game Bomberman</i>	28
3.1.2	Perancangan Arena dan Rintangan	29
3.1.3	Perancangan Aturan <i>Game</i>	30
3.1.4	Perancangan Aktor <i>Bomberman</i>	30
3.1.5	Perancangan Aktor Musuh.....	31
3.2	Implementasi Sistem.....	34
3.2.1	Pembuatan Lingkungan <i>Game</i>	34
3.2.2	Pembuatan Aktor <i>Bomberman</i>	36
3.2.3	Pembuatan Aktor Musuh	36
3.3	Pelatihan Model	37
3.3.1	Metode Pembelajaran Agen	37
3.3.2	Skenario Pelatihan	38
3.3.3	Skema Independen <i>Reinforcement Learning</i>	39
3.3.4	Skema Kooperatif <i>Reinforcement Learning</i>	42
3.3.5	Simulasi Pelatihan Model	45
3.4	Pengujian dan Evaluasi	51
3.4.1	Metrik Evaluasi Koordinasi Agen.....	51
3.4.2	Skenario Pengujian	55
BAB IV	HASIL PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN	57
4.1	Implementasi.....	57
4.1.1	Lingkungan Pengujian	57
4.1.2	Agen Musuh.....	58
4.1.3	Metrik koordinasi.....	61
4.2	Hasil.....	63
4.3	Pembahasan	65
BAB V	PENUTUP	67
5.1	Kesimpulan	67
5.2	Saran....	67
DAFTAR PUSTAKA		68